



REMOLCADOR DE SALVAMENTO LUCHA CONTRA LA CONTAMINACION Y FIFI 68 TPF

CUADERNO 1: PREDIMENSIONADO

Alba Jove Rodríguez
Proyecto de fin de grado 15-01



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA

GRADO EN INGENIERÍA DE PROPULSIÓN Y SERVICIOS DEL BUQUE

CURSO 2.014-2015

PROYECTO NÚMERO 15-01

TIPO DE BUQUE : REMOLCADOR DE SALVAMENTO LUCHA CONTRA LA CONTAMINACION Y FIFI I 68 TPF

CLASIFICACIÓN, COTA Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN: Bureau Veritas, Hull, mach, salvage tug,...

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA: EQUIPO KOSEQ DE LUCHA CONTRA LA CONTAMINACION DEL MAR

VELOCIDAD Y AUTONOMÍA 13 nudos y 2500 millas en condiciones de servicio y buquena mar

SISTEMAS Y EQUIPOS DE CARGA / DESCARGA

Los habituales en este tipo de buques

PROPULSIÓN: DIESEL MECANICA PROPULSORES AXIMUTALES

TRIPULACIÓN Y PASAJE: 12 tripulantes.

OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES: UNIDAD EMPUJADORA TRANSVERSAL EN PROA, EQUIPO CI FIFI, EQUIPO DE REMOLQUE

Ferrol, Setiembre de 2014

ALUMNO: D. Alba Jove Rodríguez



Contenido

1.	Introducción.....	5
1.1.	Pasos utilizados en este cuaderno	6
2.	Base de Datos	6
3.	Dimensionamiento	8
3.1.	Método de las rectas de Regresión.....	8
3.1.1.	Potencia propulsora(BHP)	8
3.1.2.	Eslora (L).....	9
3.1.3.	Eslora entre perpendiculares(Lpp)	10
3.1.4.	Manga (B).....	10
3.1.5.	Puntal (D)	11
3.1.6.	Calado (T)	12
3.1.7.	Desplazamiento.....	13
3.1.8.	Coeficientes.	13
3.1.8.1.	Numero de Froude.....	14
3.1.8.2.	Coeficiente de bloque.....	14
3.1.8.3.	Coeficiente de flotación	14
3.1.8.4.	Coeficiente de la maestra	14
3.1.8.5.	Coeficiente prismático.....	15
3.1.9.	Tabla resumen del Método de Regresión.....	15
3.2.	Método “Proyecto básico del buque mercante”	16
3.2.1.	Potencia (BHP)	17
3.2.2.	Desplazamiento	17
3.2.3.	Eslora entre perpendiculares	17
3.2.4.	Manga	17
3.2.5.	Puntal	18
3.2.6.	Coeficiente de bloque.....	18
3.2.7.	Calado	18
3.2.8.	Coeficiente de la maestra.....	19
3.2.9.	Coeficiente Prismático.....	19
3.2.10.	Tabla resumen del proyecto básico del buque mercante.....	19
3.3.	Método “Dimensionamiento de Remolcadores”	20
3.3.1.	Potencia(BHP)	20
3.3.2.	Eslora entre perpendiculares	21



3.3.3.	Manga	21
3.3.4.	Puntal	21
3.3.5.	Calado	22
3.3.6.	Desplazamiento	24
3.3.6.1.	Peso muerto(PM).....	24
3.3.6.2.	Peso de acero.....	25
3.3.6.3.	Peso de habilitación y equipo	25
3.3.6.4.	Peso de la instalación de la maquinaria	26
3.3.7.	Coeficientes.....	27
3.3.7.1.	Coeficiente de bloque.....	27
3.3.7.2.	Coeficiente de la maestra.....	27
3.3.7.3.	Coeficiente prismático.....	28
3.3.7.4.	Coeficiente de flotación	28
3.3.8.	Tabla resumen del artículo “Dimensionamiento de remolcadores”.	28
3.4.	Resumen de los tres métodos y dimensionado.....	29
3.5.	Dimensionado	30
3.5.1.	Eslora.....	30
3.5.2.	Coeficientes.	32
3.5.3.	Resumen	33
3.5.4.	Restricciones:	33
4.	Cifra de mérito	34
4.1.	Coste de construcción mínimo	34
4.1.1.	Costos de los materiales a granel.....	35
4.1.2.	Costo de los equipos del buque	35
4.1.3.	Costo de la mano de obra.....	36
4.1.4.	Costes variables	36
4.1.5.	Estimación del coste con los dimensiones obtenidas	36
4.1.6.	Procedimiento de las interacciones	37
4.1.7.	Conjunto de dimensiones finales.....	41
5.	Cifra de mérito Vs Buque base:	42
6.	Predicción de potencia:	42
7.	Elección de un motor	45
8.	Estimación preliminar de pesos	45
8.1.	Peso muerto.....	45



8.1.1.	Combustible	45
8.1.2.	Aceite	46
8.1.3.	Agua dulce:	46
8.1.4.	Víveres.....	47
8.1.5.	Tripulación y pasaje	47
8.1.6.	Pertrechos	47
8.2.	Peso en rosca	48
8.3.	Desplazamiento:	48
9.	Francobordo.....	49

ANEXO 1 (BUQUES BASE)

ANEXO 2 (RECTAS DE REGRESIÓN)

ANEXO 3 (PROYECTO BASICO DEL BUQUE MERCANTE)

ANEXO 4 (DIMENSIONAMIENTO DE REMOLCADORES)

ANEXO 5 (CIFRA DE MÉRITO)

ANEXO 6 (REPORTS POTENCIA)



1. Introducción

Los remolcadores de Salvamento son buques especialmente diseñados y equipados con medios precisos para realizar salvamento de personas o buques que se encuentren en dificultades.

Las características principales de este tipo de remolcadores son:

- Eslora de 30 a 80 m
- Potencia de 2900 Kw a 14 Kw
- Tracción de tiro a punto fijo de 55 a 180 toneladas
- Velocidad de 12 a 16 nudos.

Los remolcadores de salvamento cuentan con:

- Propio equipo de remolque.
- Instalaciones contra incendios capaces de apagar incendios de grandes proporciones
- Sistemas de achique empleados en buques siniestrados
- Algunos remolcadores pueden hacer funcionar, por medio de sus elementos auxiliares, los motores principales de un buque siniestrado facilitándole aire para el arranque y energía eléctrica.
- Hospital
- Zona de helicóptero

Una vez realizada una breve descripción del buque, empezaremos con el cuaderno 1.

En el cuaderno 1 se realizará un pre dimensionado del remolcador de salvamento lucha contra la contaminación y FIFI de 68 TPF y el cálculo del costo de construcción.

Para el predimensionado del buque utilizaremos:

- El método de las **Rectas de Regresión** para relacionar el parámetro principal de los remolcadores (Potencia (Kw) o Toneladas tracción a punto fijo) y el resto de los parámetros (Eslora, Eslora entre perpendiculares, Manga, Puntal, Calado).
- Método del '**Proyecto básico del buque mercante**', del libro Proyecto básico del buque mercante de los autores Ricardo Alvareño, Juan José Azpíroz y Manuel Meizoso.
- Método de '**Dimensionamiento de remolcadores**', descrito en el artículo de Manuel Arnaldos en la revista Ingeniería Naval en marzo de 1994.



1.1. Pasos utilizados en este cuaderno

- Primero calculamos los tres métodos explicados en la página anterior y después calculamos una media de los tres métodos teniendo en cuenta los resultados de dichos métodos. Estos resultados pueden dar a errores ya que el proyecto es de un remolcador de salvamento y en la base de datos tenemos remolcadores de altura y de puerto.
- Una vez que tenemos las primeras dimensiones, hacemos la cifra de mérito que consiste en dimensionar unos nuevos datos a partir de interacciones con el programa EXCEL.
- Con estas interacciones conseguimos una serie de conjuntos de dimensiones principales, pero no todos ellos son valores correctos por lo que aplicamos unas restricciones.
- Una vez que eliminamos los conjuntos que no cumplen dichas restricciones, vamos elegir el conjunto final por el coste mínimo de construcción

2. Base de Datos

Para la realización de la base de datos nos hemos guiado por buques de características similares, en la siguiente tabla podemos ver un resumen de los datos y en los anexos de este cuaderno tenemos la documentación y las páginas web.



REMOLCADORES																		
	NOMBRE	ESLORA(m)	MANGA(m)	PUNTA(L)(m)	CALADO(m)	BHP(Kw)	TPF	LOCAD(k)	L/B	L/D	L/T	Lpp	Lpp/B	Lpp/D	B/D	B/T	T/D	Lpp a partir regresion
	MARIA MAEZTU	39,8	12,5	5,8	4,3	3744	60	13	3,2	6,9	9,3	34,50	2,76	5,95	2,16	2,91	0,74	
	SAR GAVIA	39,7	12,5	5,8	4,2	3795	60	13	3,2	6,8	9,5	34,50	2,76	5,95	2,16	2,98	0,72	
	KIANDA	32,5	12	5	3,9	4060	72	13	2,7	6,5	8,3		2,49	5,50	2,40	3,08	0,78	31,87
	CMH VERACRUZ	30,5	10,5	5,8	3,45	4060	66	13	2,9	5,3	8,8		2,83	5,98	1,81	3,04	0,59	29,89
	VB ESTEREL	30,3	10,4	4,85	4,5	3945	70	13	2,9	6,2	6,7		3,48	5,12	2,14	2,31	0,93	29,69
	VB FECAMP	36,82	10,6	5,6	4,3	3730	65	12,2	3,5	6,6	8,6	33,90	2,96	7,46	1,89	2,47	0,77	36,16
	CMH MARIACHI	32	11,6	5,81	5,3	3730	72	12	2,8	5,5	6,0		2,58	5,60	2,00	2,19	0,91	31,38
	ASD 3060DD	30,5	11	5,3		4002	68	13,5	2,8	5,8			2,69	5,14	2,08			29,89
	B. CEYHAN	30,25	11	5,3		4050	68	11,2	2,8	5,7			2,69	5,59	2,08			29,64
	BULAT	30,2	11,75	5,3		4200	75	11,7	2,6	5,7			2,67	5,58	2,22			29,59
	sd shark	32	12	5,54	4	3895	65	13	2,7	5,8	8,0		2,92	5,92	2,17	3,00	0,72	31,38
	NEW BUILD	35,7	11,5	5,6	4,19	3840	65	14	3,1	6,4	8,5		2,64	6,33	2,05	2,74	0,75	35,05
	CASPELO DE SINES	31	12	6	5,2	4100	70	13	2,6	5,2	6,0		2,57	5,43	2,00	2,31	0,87	30,38
	IBAZABAL OCHO	31,5	11,2	4,5	4,2	4400	80	13,5	2,8	7,0	7,5		0,00	5,15	2,49	2,67	0,93	30,88
	IBAZABAL DIEZ	36,65	13,6	7,2	6,5	5814	80,6	14	2,7	5,1	5,6	30,00	2,21	4,17	1,89	2,09	0,90	
	GETXO	29	11	4,2	3,8	3350	46		2,6	6,9	7,6		0,00	6,76	2,62	2,89	0,90	28,40
	ASD 3111	30,6	11,9	5	3,9	3730	67,3	13,2	2,6	6,1	7,8	26,50	2,23	5,30	2,38	3,05	0,78	
	ASD 2810	28,7	10,4	4,8	4,4	3630	57	13,5	2,8	6,0	6,5	25,20	2,42	5,25	2,17	2,36	0,92	
	ASD 3212	32,7	12,7		5,3	4995	75	13	2,6		6,2	29,50	2,32			2,40		
	VIVAX	32	12	6,2	5,4	4800	80	14	2,7	5,2	5,9		0,00	5,06	1,94	2,22	0,87	31,38
	LOMAX	28	12,6	5,3	4,4	4700	80	13,5	2,2	5,3	6,4	27,40	2,17	5,17	2,38	2,86	0,83	
	FELIX	30,8	11,4	5,3	4,8	3000	50	13	2,7	5,8	6,4	30,18	2,65	5,70	2,15	2,38	0,91	
	MT SPINOLA	36,65	13,6	6,6	4,8	5200	81	14	2,7	5,6	7,6	33,74	2,48	5,11	2,06	2,83	0,73	
	MT ST ELMO	30,6	11,2	5,85		4160	75	13	2,7	5,2			0,00	5,13	1,91			29,99
	MT PAWLINA	30,6	11,2	5		4180	68	13,1	2,7	6,1			0,00	6,00	2,24			29,99
	SERTOSA TREINTA	30	10	5,1	4,4	2900	52	12,8	3,0	5,9	6,8	26,70	2,67	5,24	1,96	2,27	0,86	
	ATLANTIC BEAR	30,2	11,1		5,2	4000	72,5	13,5	2,7		5,8		0,00			2,13		29,59



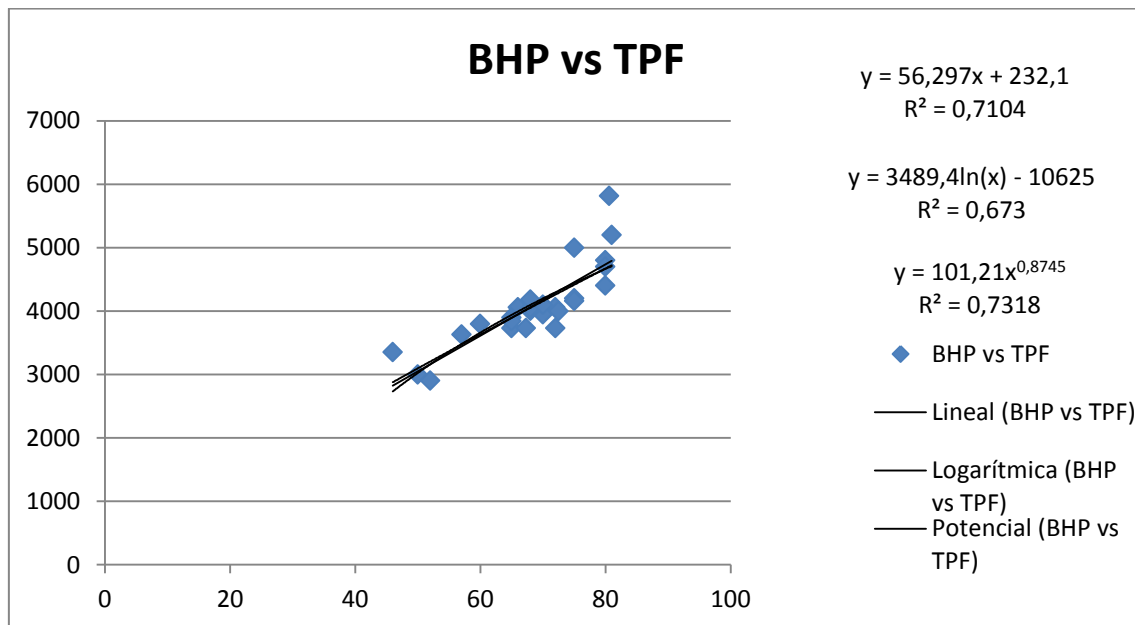
3. Dimensionamiento

3.1. Método de las rectas de Regresión.

En este método tenemos que relacionar todos los parámetros anteriores. De esta relación obtenemos una serie de gráficas con su recta de regresión y su error. Vamos hacer el estudio de tres tipos de ecuaciones la logarítmica, potencial y lineal, la ecuación que vamos usar es la ecuación lineal o lo único que su margen de error sea mucho mas pequeño que el de las otras ecuaciones. Las hojas de Excel serán anexadas.

3.1.1. Potencia propulsora(BHP)

El dato de nuestros Rpas es el TPF, por lo que vamos calcular la potencia a partir de este.



$$BHP = 55.823 * TPF + 269.35$$

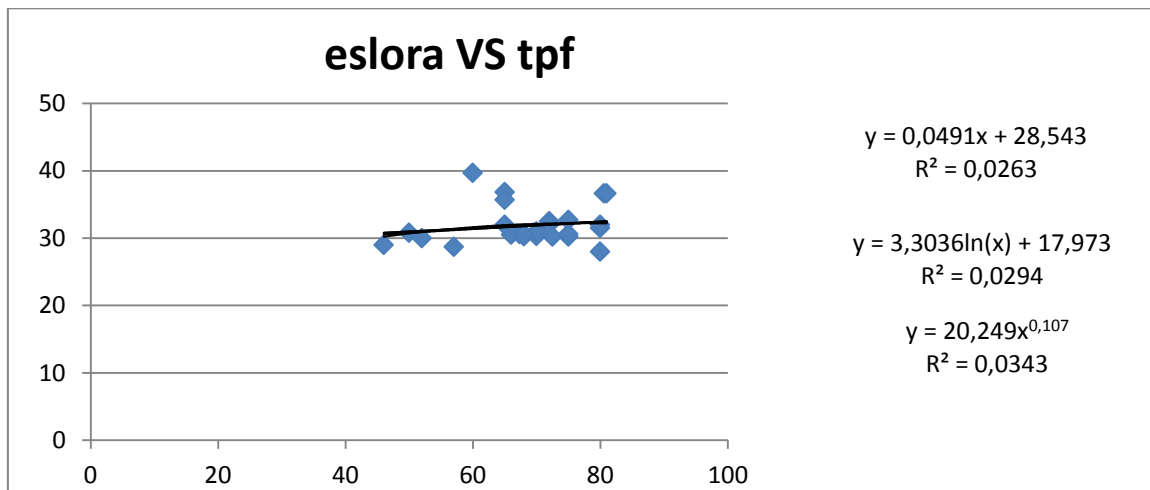
BHP=4065 KW



3.1.2. Eslora (L)

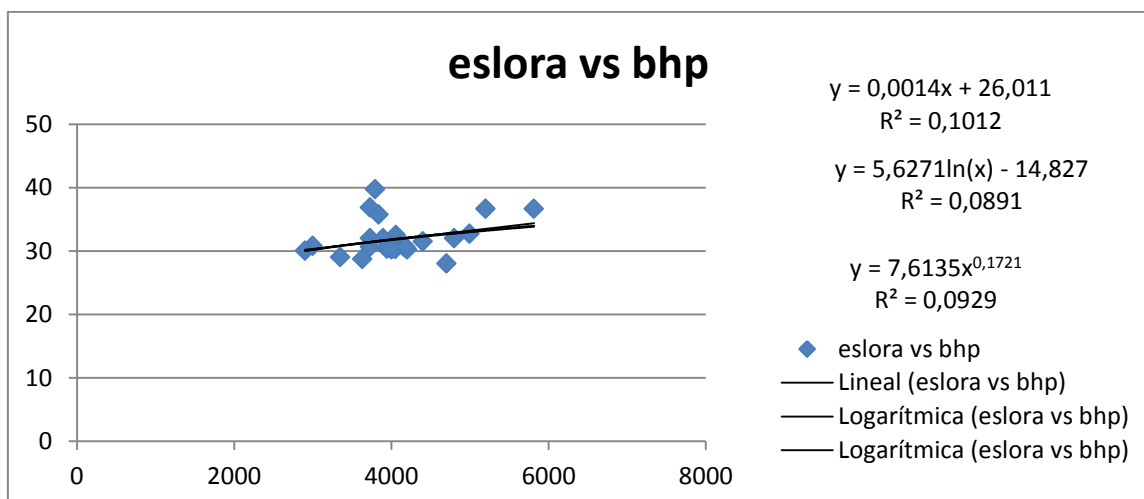
Para el cálculo de la eslora vamos utilizar dos gráficas, una relacionando la eslora con la potencia y otra en la que se relacione la eslora con TPF.

Eslora Vs TPF



En la relación eslora TPF los márgenes de error están muy alejados de la unidad. Por eso vamos realizar el estudio de la eslora potencia.

Eslora Vs Potencia propulsora (BHP)



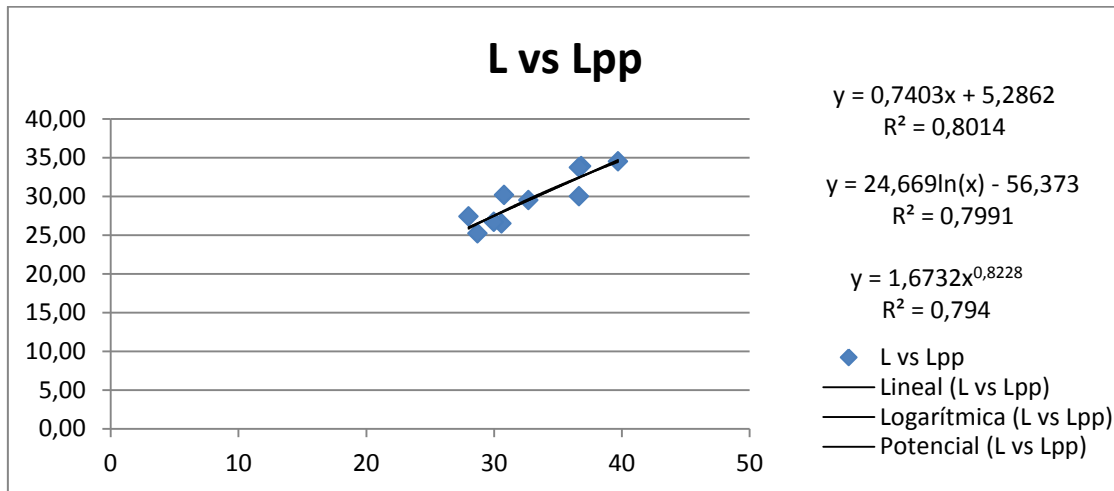
$$L = 0.0012 * bhp + 27.439$$

L= 32.5 m



3.1.3. Eslora entre perpendiculares(Lpp)

Para el cálculo de la eslora entre perpendiculares se relaciona la eslora y la eslora entre perpendiculares de los buques base.



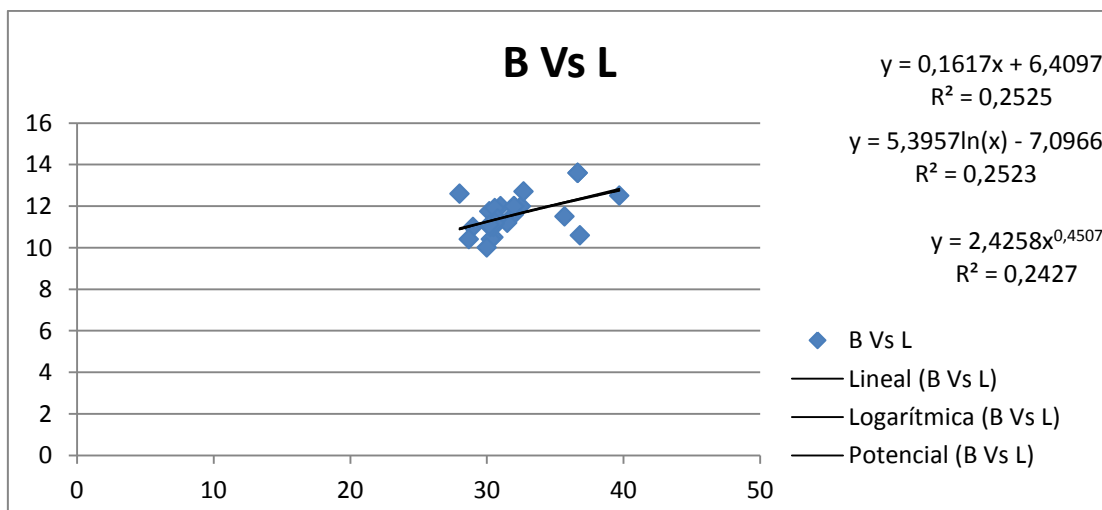
$$L_{pp} = 0.7323 * L + 5.5353$$

Lpp= 29.5 m

3.1.4. Manga (B)

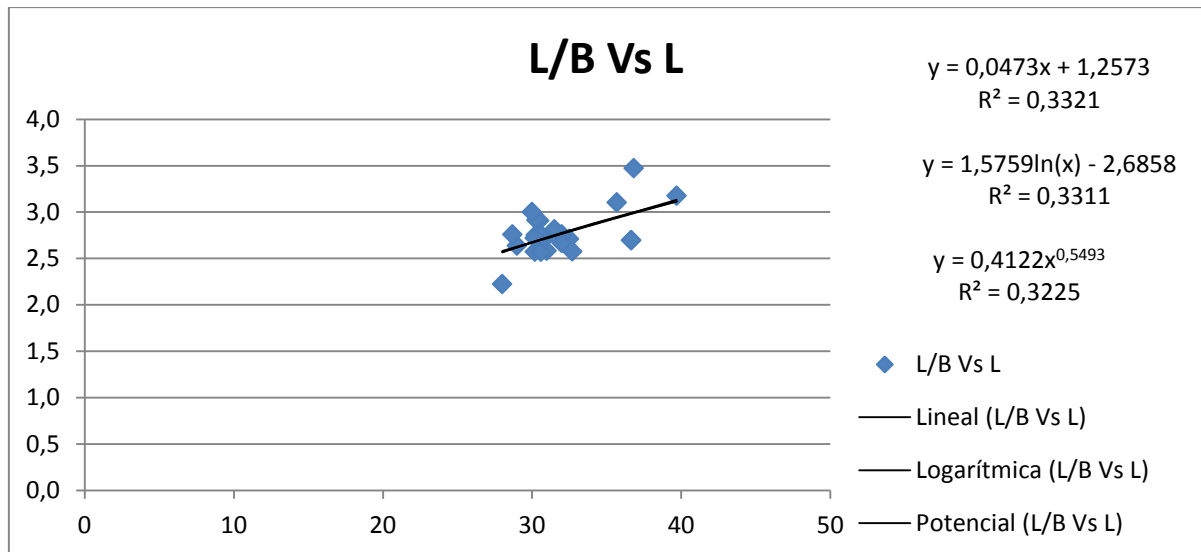
Para realizar el cálculo de la manga vamos a estudiar dos gráficas. Una relacionando la eslora y la manga y otra que relacionen eslora/manga con eslora.

Eslora Vs Manga





L/B Vs Manga



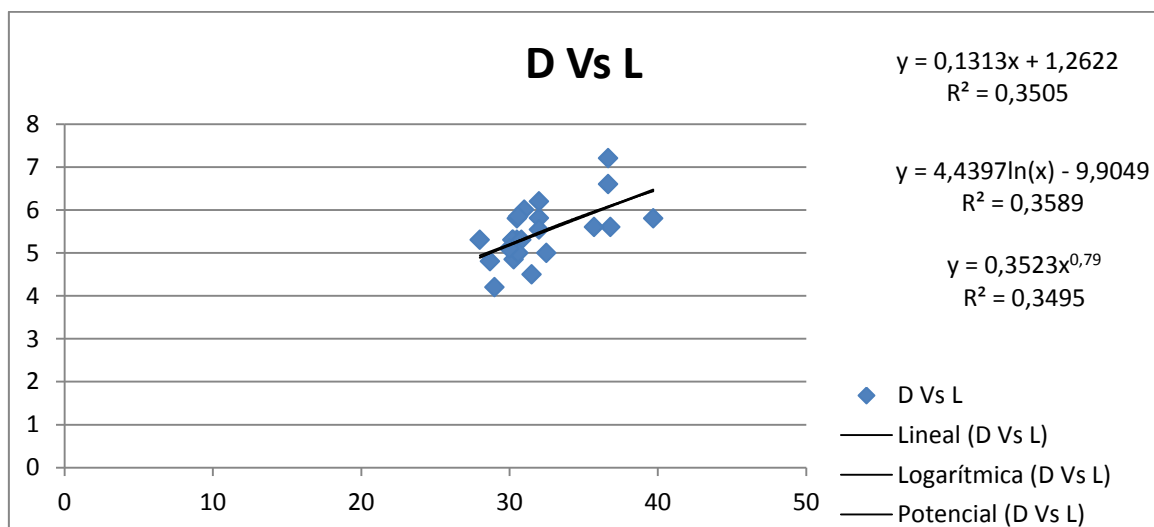
$$\frac{L}{B} = 0.0486 * (L) + 1.2173$$

B= 11.6 m

3.1.5. Puntal (D)

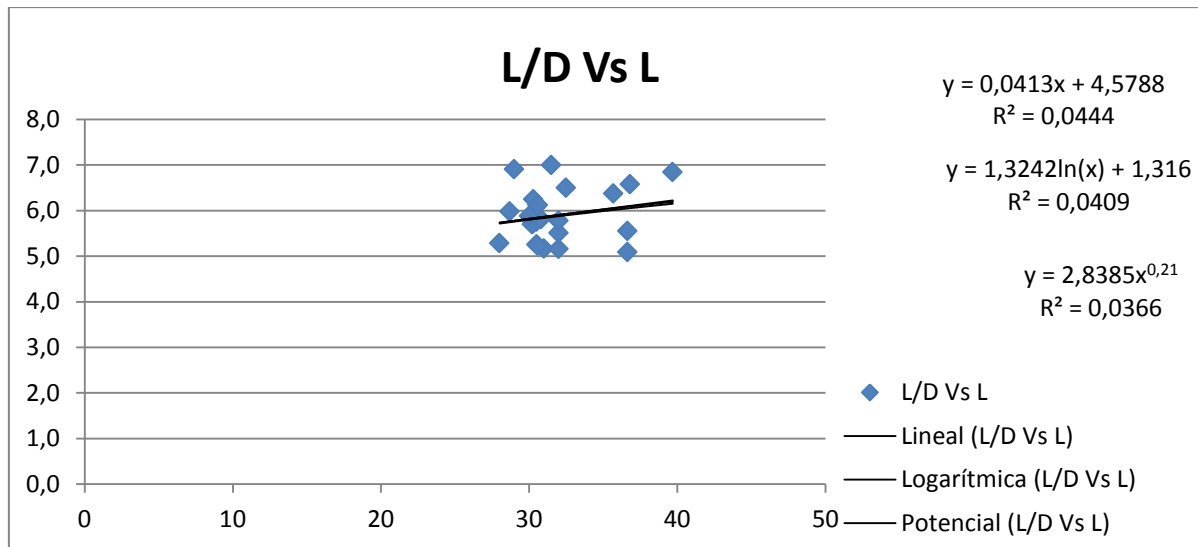
El proceso de la obtención del puntal es como el de la manga, primero estudiamos una gráfica donde se relaciona el puntal con la eslora y después de estudia una gráfica donde se relación L/d con la eslora.

Puntal Vs Eslora





L/D Vs Eslora



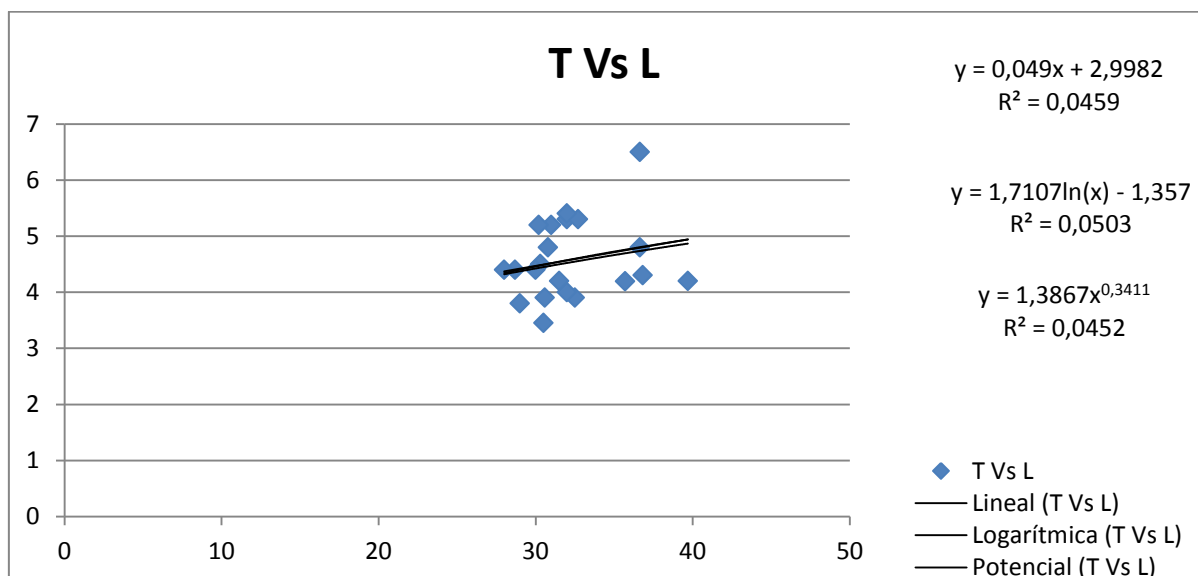
$$D = 0,1114 * L + 1,8763$$

D=5.5 m

3.1.6. Calado (T)

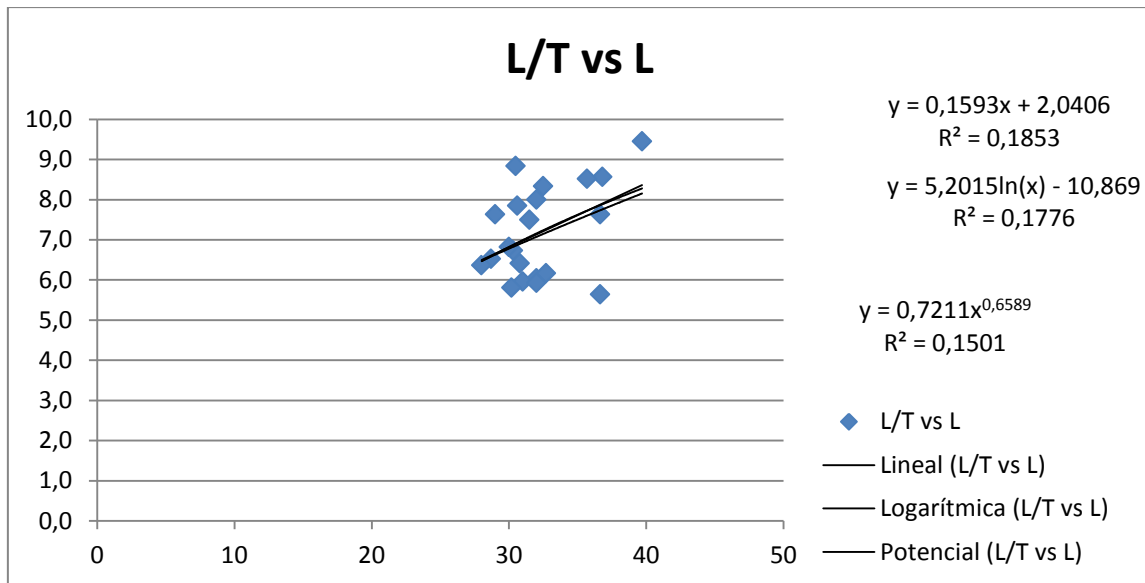
Para realizar el cálculo del calado vamos seguir la misma línea de antes y estudiaremos dos gráficas la primera relacionamos el calado con la eslora, en la segunda relacionamos la eslora/calado con la eslora.

Calado Vs Eslora





L/T Vs Eslora



$$L/T = 0,1849 * L + 1,2439$$

$$T=4.5 \text{ m}$$

3.1.7. Desplazamiento

El desplazamiento se calcula a partir de los coeficientes, esto lo realizamos de esta manera porque no tenemos suficientes datos sobre el desplazamiento de los buques base.

$$* CB = \frac{\Delta}{1.025 * L_{pp} * B * T} = 0.45 * = \frac{\Delta}{1.025 * L_{pp} * B * T}$$

* El coeficiente de bloque (Cb) será calculado en los siguientes apartados.

$$\Delta=792 \text{ Tn}$$

3.1.8. Coeficientes.

Las formulas usadas en este apartado fueron buscadas en los apuntes de la asignatura "Proyectos de Propulsión"



3.1.8.1. Numero de Froude

En este caso necesitamos calcular el número de Froude para calcular el coeficiente de bloque, esto es debido a los pocos datos que tenemos sobre el desplazamiento en los buques de referencia.

$$Froude = \frac{V}{\sqrt{L}} * g = \frac{6.69}{\sqrt{31.61}} * 9.8 = 0.38$$

$$Froude=0.38$$

3.1.8.2. Coeficiente de bloque

La siguiente formula nos relaciona el coeficiente de bloque con el número de froude:

$$CB = 1.08 - 1.67 * NF = 1.08 - 1.67 * 0.38 = 0.445$$

$$CB=0.445$$

3.1.8.3. Coeficiente de flotación

El coeficiente de flotación está relacionado con el coeficiente de bloque a partir de la siguiente formula:

$$CF = 0.297 + 0.743 * CB = 0.297 + 0.743 * 0.445 = 0.627$$

$$CF=0.627$$

3.1.8.4. Coeficiente de la maestra

El coeficiente de la maestra se obtiene a partir del número de froude con la siguiente formula:

$$CM = 1 - 2 * FR^4 = 1 - 2 * 0.38^4 = 0.958$$

$$CM=0.958$$



3.1.8.5. Coeficiente prismático

El coeficiente prismático lo obtenemos a partir de la relación con el coeficiente de flotación y con el coeficiente de la maestra.

$$CF = CM * CP + 0.1$$

$$CP=0.56$$

3.1.9. Tabla resumen del Método de Regresión.

RESUMEN		
ESLORA	32,50	m
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	29,5	m
MANGA	11,8	m
PUNTAL	0	m
CALADO	4,4764735	m
BHP	4065,314	Kw
TPF	68	
DESPLAZAMIENTO	792,02	tn
CB	0,45	
CF	0,63	
CM	0,96	
CP	0,56	



3.2. Método “Proyecto básico del buque mercante”

Con este método vamos obtener las mismas dimensiones que con el método de las rectas de regresión.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Tenemos que obtener unos valores K a partir de un buque base. El buque base utilizado es un Remolcador de Salvamento marítimo de 60 TPF(anexo), con las siguientes características:

DIMENSIONES PRINCIPALES		
L	39,7	m
LPP	34,5	m
MANGA	12,5	m
PUNTAL	5,8	m
DESPLAZAMIENTO	1120	tn
CALADO	4,2	m
VELOCIDAD	13	kn
TPF	60	
BHP	3744	Kw
CB	0,52	

2. Calculamos el valor de las K a partir de las dimensiones anteriores

Formulas Proyecto básico del Buque Mercante		Valor de las diferentes K
$P=K1*TPF$	K1	62,40
$DES=K2*(POT^{1,5}/V^2)$	K2	0,22
$Lpp^3=K3*DES$	K3	36,66
$B=Lpp/k4$	K4	2,76
$K5=B/D$	K5	2,16
$Cb=K6-0,5*(V/\sqrt[3]{28*LPP})$	K6	0,84



3. Una vez que tenemos los valores de las diferentes constantes comenzamos los cálculos de las mismas formulas pero ahora tendremos el dato dado en las Rpas (TPF).

3.2.1. Potencia (BHP)

Comenzamos los cálculos por la potencia propulsora porque se puede calcular a partir de TPF, que es un dato dado en los Rpas del buque.

$$BHP = k1 * TPF = 62.4 * 68 = 4243.2 \text{ KW}$$

$$\text{BHP}=4243.2 \text{ BHP}$$

3.2.2. Desplazamiento

El desplazamiento se calcula a partir de la potencia calculada anteriormente y la velocidad del buque, esta es otro dato dado en las Rpas.

$$(\Delta) = k2 * BHP^{(1.5)} / V^2 = 0.22 * 4243.2^{1.5} * 6.69^2 = 1351.3 \text{ t}$$

* La velocidad está en $m^2/s = kn * 1852 / 3600$.

$$\Delta=1351.3 \text{ t}$$

3.2.3. Eslora entre perpendiculares

Para el cálculo de la eslora entre perpendiculares necesitamos relacionar la eslora entre perpendiculares con el desplazamiento.

$$Lpp^3 = K3 * \Delta = 36.66 * 1351.3 = 36.73 \text{ m}$$

$$Lpp=36.73 \text{ m}$$

3.2.4. Manga

Para el cálculo tenemos que relacionar la manga con la eslora entre perpendiculares.

$$B = \frac{Lpp}{K4} = \frac{36.73}{2.76} = 13.31 \text{ m}$$

$$B=13.31 \text{ m}$$



3.2.5. Puntal

Para el cálculo del puntal tenemos que relacionar la manga con el puntal.

$$D = \frac{B}{K5} = \frac{13.31}{2.16} = 6.17 \text{ m}$$

$$D=6.17 \text{ m}$$

3.2.6. Coeficiente de bloque.

Para el cálculo del coeficiente de bloque tenemos que relacionar las velocidad en m^2/s y la eslora entre perpendiculares.

$$Cb = K6 - 0.5 * V/\sqrt{(3.28Lpp)} = 0.533$$

$$Cb=0.533$$

3.2.7. Calado

El calado es la relación del puntal con el francobordo del buque.

En este caso no sabemos cuál es el francobordo del buque de este proyecto, pero sabemos que es para un remolcador de salvamento, por lo tanto debemos trabajar con los datos como si estuviéramos estudiando un remolcador de altura.

En el proyecto básico del buque mercante, tenemos que el francobordo que se debe tomar es entre 1.2-1.6, vamos usar el 1.2.

$$T = D - FB = 6.17 - 1.2 = 4.97 \text{ m}$$

$$T=4.97 \text{ m}$$



3.2.8. Coeficiente de la maestra

En el libro (pág. 509) tenemos una tabla donde se relaciona el coeficiente bloque con el coeficiente la maestra. Nuestro coeficiente de bloque es de 0.533, por lo tanto estaría entre el 0.50y 0.55:

CB	CM
0.50	0.845
0.533	0.86
0.55	0.87

CM=0.86

3.2.9. Coeficiente Prismático

El coeficiente prismático se calcula a partir de la relación existente entre el coeficiente de bloque y el coeficiente de la maestra.

$$C_p = C_b / C_m = 0.533 / 0.86 = 0.62$$

C_p=0.62

3.2.10. Tabla resumen del proyecto básico del buque mercante.

RESUMEN		
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	36,76	m
MANGA	13,31	m
PUNTAL	6,17	m
CALADO	4,97	m
BHP	4.243,00	Kw
TPF	68,00	
DESPLAZAMIENTO	1.351,31	tn
CB	0,53	
CM	0,86	
CP	0,61	



3.3. Método "Dimensionamiento de Remolcadores"

Este método fue publicado en la revista Ingeniería Naval en marzo de 1994(anexo). Es uno de los más usados para el estudio de los remolcadores con una eslora inferior a los 40m.

Con este método podemos calcular las principales características del buque (eslora, manga, puntal, desplazamiento, calado, francobordo) a partir de la tracción a punto fijo.

Una vez que tenemos calculadas las dimensiones, el artículo nos aporta una serie de fórmulas y gráficas para realizar el cálculo de los diferentes coeficientes (Cb,Cm,Cp,Cf).

3.3.1. Potencia(BHP)

$$TPF = BHP/K$$

Donde k :

- **K=90 en caso normal**
- **K=67 cuando lleva tobera kort**
- **K=61 en remolcadores hidrocónicos**

O si nos guiamos por Munro-Smith los valores son los siguientes:

- **K=77 en caso normal**
- **K=57 en tobera Kort**

En nuestro caso tenemos un remolcador con tobera, por eso vamos realizar una media de los dos valores dados.

- **K=67 BHP=TPF*K=68*67=4556 Kw**
- **K=57 BHP=TPF*K=68*57=3876 Kw**

BHP=4216 Kw=5650 hp



3.3.2. Eslora entre perpendiculares

Para el cálculo de la eslora entre perpendiculares solamente necesitamos la potencia en hp ($1\text{Kw} \approx 1.34\text{ hp}$)

$$L_{pp} = \sqrt{BHP/3 + 334} - 0.833 = 47.07\text{ m}$$

$L_{pp}=47.07\text{ m}$

3.3.3. Manga

Como este buque es un remolcador inferior a los 80 m podemos usar la siguiente formula:

$$B = 0.285 * L_{pp} = 0.285 * 47.93 = 13.66\text{ m}$$

$B=12.11\text{ m}$

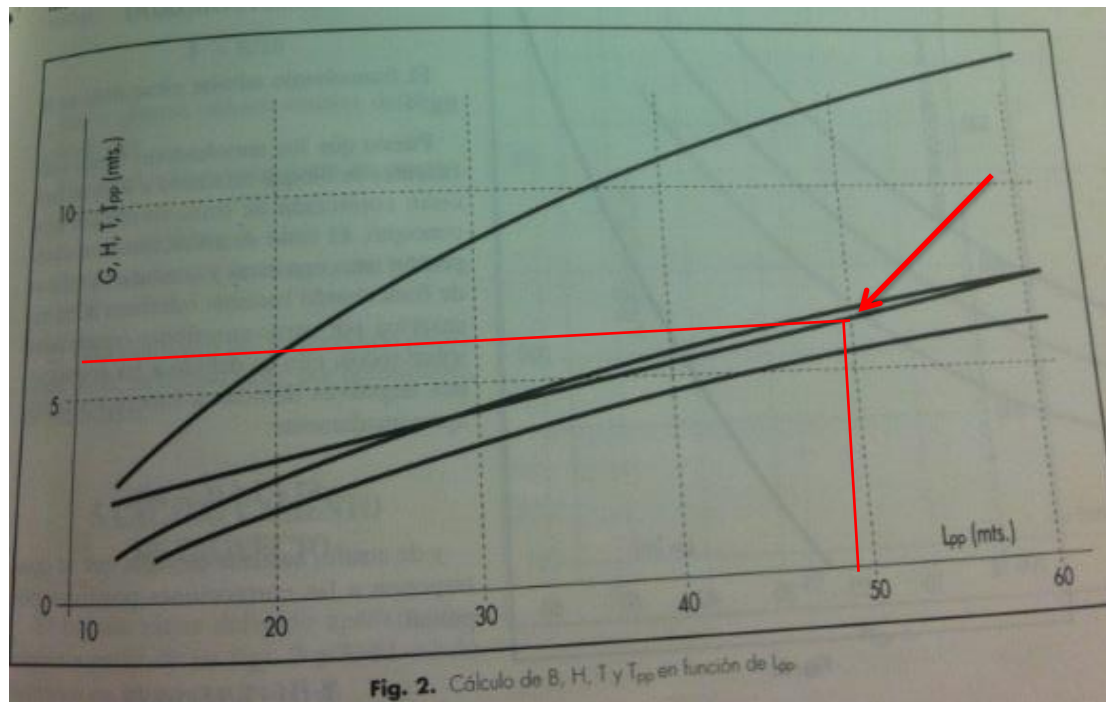
3.3.4. Puntal

Para el cálculo del puntal usaremos la siguiente formula:

$$D = 0.14 * L_{pp} = 0.14 * 42.5 = 5.95\text{ m}$$

$D= 5.95\text{ m}$

Si miramos las gráficas en el artículo adjuntado en el anexo 2, podemos comprobar este valor.



La relación L/H debería de reducirse a la siguiente variación $6.5 \leq L/H \leq 8.5$, siendo nuestros datos $42.5/5.95=7.14$, por lo tanto es un valor correcto.

3.3.5. Calado

El calado viene definido por el puntal y el francobordo, por lo tanto tenemos que calcular antes el francobordo.

3.3.5.1. Francobordo

El francobordo se calcula a partir del francobordo tabular con sus determinadas correcciones.

El francobordo tabular podemos obtener mediante la figura 4 del artículo, o podemos ir a las tablas de buque tipo B en el libro "*Estática del Buque*" de "*Jose M^a de Juan Aguado*".

El francobordo tabular es **390.72 mm**.



Como este remolcador tiene un CB de 0.53, y es inferior a 0.68, solamente tenemos que realizar las siguientes correcciones:

- Debidas a las superestructuras, tenemos una corrección negativa de:
 $67+1.6*(L-24)$

$$67+1.6*(L-24)=67+1.6*(42.5-24)= - 96.63$$

Disminución= 96.63 mm

- Como el arrufo es bastante elevado, tenemos unas correcciones positivas de puntal:
 $L*(D-L/15)/0.48$

$$L*(D-L/15)/0.48=42.5*(5.95-42.5/15)/0.48= 276.1$$

Aumento= 276.1 mm

- Buque inferior a 100 m con superestructuras que tienen una longitud efectiva inferior al 35%:

$$0.35*(100-L)=0.35*(100-42.5)=20.125$$

$$Francobordo = 390.72 + 276.1 - 96.63 + 20.125 = 590.21 \text{ mm}$$

Francobordo= 590.21 mm

Los remolcadores de pequeños tendrán un francobordo de alrededor de 600 mm, por lo que los cálculos son correctos:

$$T = (D - francobordo)$$

T=5.35 m



3.3.6. Desplazamiento

El desplazamiento de un remolcador es aconsejable calcularlo a partir de la suma de los diferentes grupos de pesos:

$$\Delta = PM + Mst + Mm + Ma + E + PM$$

3.3.6.1. Peso muerto(PM)

$$PM = Pa + Pb + Pc + Pd$$

a. Peso de agua dulce(Pa)

$$Pa = K * N * d = 154 * 12 * (2500/13 * 24) = 14807.69 \text{ Kg} \\ = \mathbf{14.81 \text{ tn}}$$

- K=consumo diario de agua por persona; el valor optimo deseable es de 154 litros/persona*día.
- N= número de personas embarcadas
- D= autonomía del remolcador en días

$$Pa = \mathbf{14.81 \text{ tn}}$$

b. Peso del aceite de lubricación(Pb)

$$Pb = 2.5 * BHP = 2.5 * 5652 = 14130 \text{ Kg} = \mathbf{14.130 \text{ tn}}$$

$$Pb = \mathbf{14.130 \text{ tn}}$$

c. Peso del combustible(Pc)

$$Pc = 24 * f * BHP * d = 24 * (0.189) * 5652 * 8.01 = \mathbf{205.428 \text{ tn}}$$

- f=consumo específico de combustible del motor en Kg/CV*h
- BHP=potencia en hp.
- d= autonomía en días.

$$Pc = \mathbf{205.428 \text{ tn}}$$



d. Otros pesos(tripulación, lastre, espuma, detergente, equipos especiales de salvamento,...)(Pd)

$$\text{Tripulación y efectos} = N * 140 = 12 * 140 = 1680 \text{ kg} = \mathbf{1.68 \text{ tn}}$$

$$\text{Provisiones y pertrechos} = 5 * N = 60 \text{ kg} = \mathbf{0.06 \text{ tn}}$$

$$\mathbf{Pd = 1.74 \text{ tn}}$$

Vamos a suponer un peso de 400 tn para la suma del peso de ,espuma, detergentes, lastre fijo, equipos auxiliares, equipo de salvamento,..

$$PM = 400 + 0.06 + 1.68 + 14.130 + 205.428 + 14.81 = \mathbf{636.108 \text{ tn}}$$

$$\mathbf{PM=1736 \text{ tn}}$$

3.3.6.2. Peso de acero

$$Mst = \alpha * L * B * H = 0.15 * 47.93 * 12.12 * 5.95 = \mathbf{658.95 \text{ tn}}$$

- α = es una constante que oscila entre 0.13 y 0.17 por lo tanto tomamos un valor medio, 0.15.

$$\mathbf{Mst=658.95 \text{ tn}}$$

3.3.6.3. Peso de habilitación y equipo

$$Ma + e = \beta * L * B * H = 0.05 * 47.93 * 12.12 * 5.95 = 263.58 \text{ Tn}$$

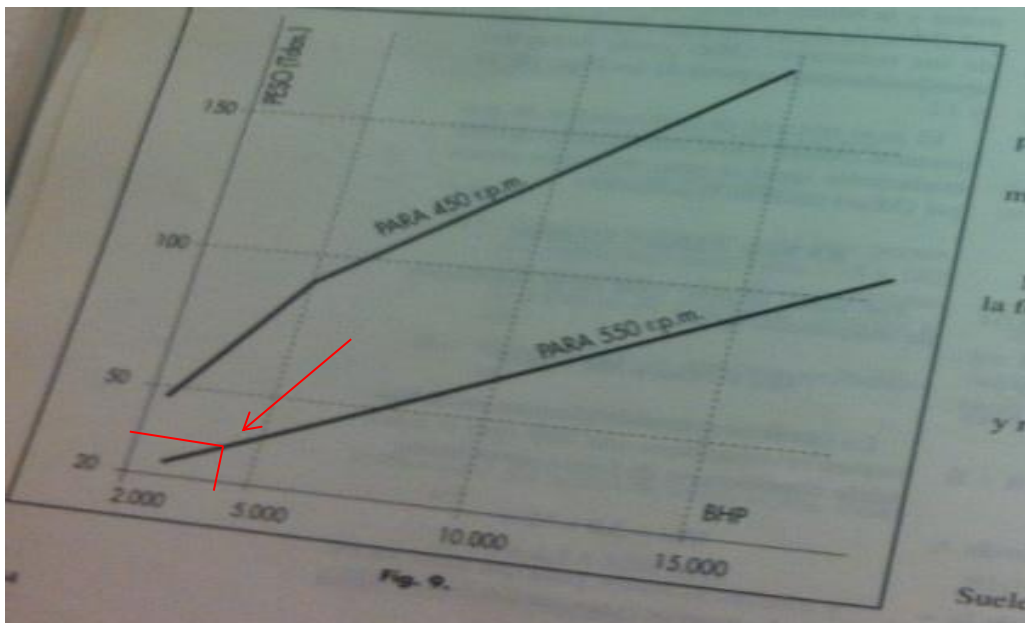
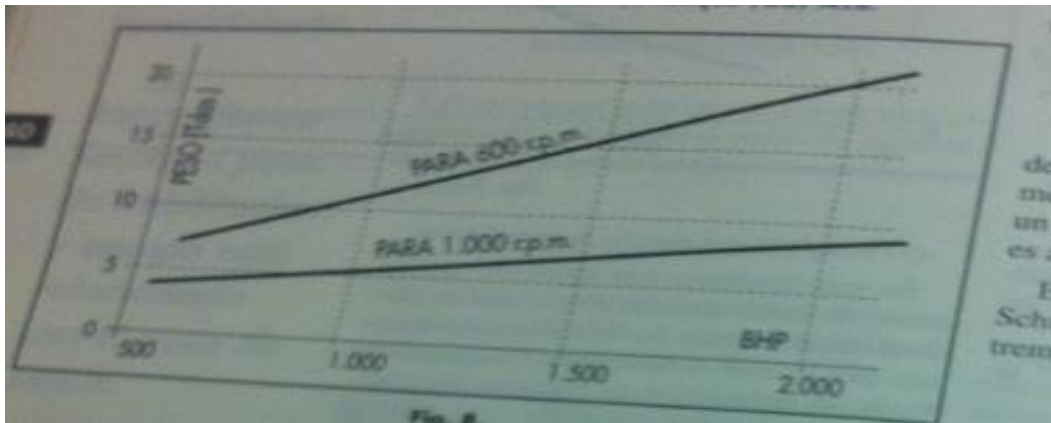
- β = es una constante que oscila entre 0.04-0.06,por lo tanto tomaremos un valor medio.

$$\mathbf{M_{a+e}= 263.58 \text{ tn}}$$



3.3.6.4. Peso de la instalación de la maquinaria

En remolcadores, con objeto de reducir pesos, es casi imprescindible el uso de motores relativamente de bastantes revoluciones, por lo cual es necesario el acoplamiento de un reductor o un reductor inversor, según sea el motor reversible o no. El peso principal del motor los sacamos de las siguientes figuras:



Vamos trabajar con la siguiente formula por tener unas altas revoluciones:

$$Mm = 3 * Mp = 3 * 25 = 75 \text{ tn}$$

Mm=75 tn

*Mp=peso del motor principal



El desplazamiento seria el siguiente:

$$\Delta = PM + Pa + Pb + Pc + Pd = 636.108 + 658.95 + 263.58 + 75 + 400 = 2033.06 \text{ tn}$$

$$\Delta = 2033.06 \text{ tn}$$

3.3.7. Coeficientes

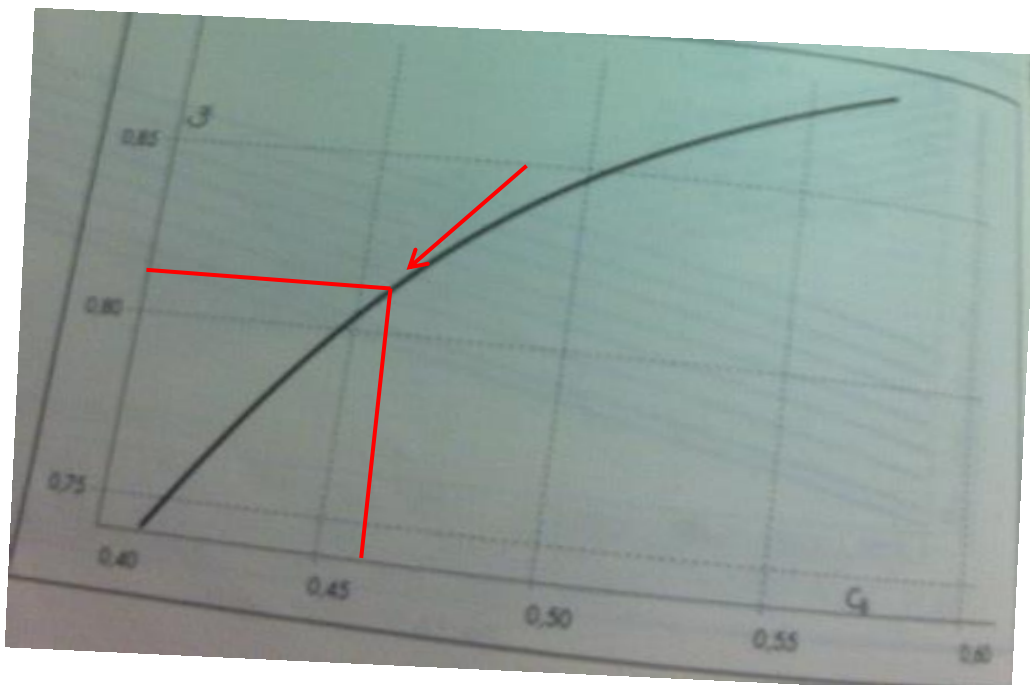
3.3.7.1. Coeficiente de bloque

$$Cb = \frac{\Delta}{LBT\rho} = \frac{2033.06}{47.9 \cdot 12.1 \cdot 6.06 \cdot 1.025} = 0.56$$

$$Cb = 0.46$$

3.3.7.2. Coeficiente de la maestra

Suele admitirse $0.78 \leq C_m \leq 0.85$. En indudable C_m es función del coeficiente de bloque. La siguiente figura indica dicha relación:



$$C_m = 0.82$$



3.3.7.3. Coeficiente prismático

El coeficiente prismático será una relación entre el coeficiente de bloque y el coeficiente de la maestra:

$$C_p = C_b / C_m = 0.67$$

$$C_p = 0.67$$

3.3.7.4. Coeficiente de flotación

Tenemos dos fórmulas para el cálculo del coeficiente prismático, pero la mayor aproximación se obtiene con la segunda:

- $C_f = C_b + 0.2$
- $C_f = 0.45 C_b + 0.56$

$$C_f = 0.45 * 0.46 + 0.56 = 0.80$$

$$C_f = 0.80$$

3.3.8. Tabla resumen del artículo “Dimensionamiento de remolcadores”.

RESUMEN		
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	47,93	m
MANGA	13,66	m
PUNTAL	6,71	m
CALADO	6,06	m
BHP(KW)	4216,00	Kw
TPF	68,00	
DESPLAZAMIENTO	2033.68	tn
CB	0,56	
CM	0,82	
CP	0,67	
CF	0,80	



3.4. Resumen de los tres métodos y dimensionado.

3 METODOS	RECTA DE REGRESION	BÁSICO DEL BUQUE MERCANTE	ARTICULO DE ARNALDOS
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	29,50	36,73	47,93
MANGA	11,80	13,31	13,66
PUNTAL	5,50	6,17	6,71
CALADO	4,48	4,97	6,06
BHP	4065,31	4243,00	4216,00
TPF	68,00	68,00	68,00
DESPLAZAMIENTO	792,02	1351,31	2033,06
CB	0,45	0,54	0,56
CF	0,63		0,82
CM	0,96	0,86	0,67
CP	0,56	0,61	0,80

Para obtener la tabla de las dimensiones finales vamos hacer la media de la siguiente formula:

$$D.f = \frac{(2 * \text{método b.mercante} + 2 * \text{Método Arnaldos} + \text{Rectas regresión})}{5}$$

Para explicar porque solamente usamos la recta de regresión una vez, vamos comparar el buque base y con otro de los remolcadores de la base de datos con el mismo TPF ya que es el dato con el que partimos el dimensionado.

	Remolcador de Puerto ASD 2810	REMOLCADOR DE SALVAMENTO:MARIA MAEZTU
ESLORA	28,7	39,8
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	25,20	34,5
MANGA	10,40	12,5
PUNTAL	5,00	5,8
CALADO	4,40	4,3
BHP	3630,00	3744
TPF	57,00	60



El remolcador de salvamento tiene mayores dimensiones que el buque de puerto, esto es debido principalmente a la necesidad de mayor habilitación y de distintos equipos auxiliares.

Como la mayoría de los buques de la base de datos son remolcadores de puerto, las dimensiones obtenidas son muy inferiores a las necesarias en un buque de salvamento.

Una vez explicada la formula, los resultados obtenidos son los siguientes:

Dimensiones Principales Remolcador 68 TPF		
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	39,76	m
MANGA	13,15	m
PUNTAL	6,25	m
CALADO	5,31	m
BHP	4196,66	Kw
TPF	68,00	t
DESPLAZAMIENTO	1491,98	
CB	0,53	
CF	0,45	
CM	0,80	
CP	0,67	

3.5. Dimensionado

3.5.1. Eslora

En el resultado final nos encontramos que no tenemos la eslora total. Para conseguir esta dimensión vamos a realizar una recta de regresión a partir de los planos de la documentación del anexo 1.

Medimos la eslora entre perpendiculares en los planos sabiendo las siguientes definiciones.

Eslora entre perpendiculares, Lpp, es la eslora medida entre las perpendiculares de proa y de popa.

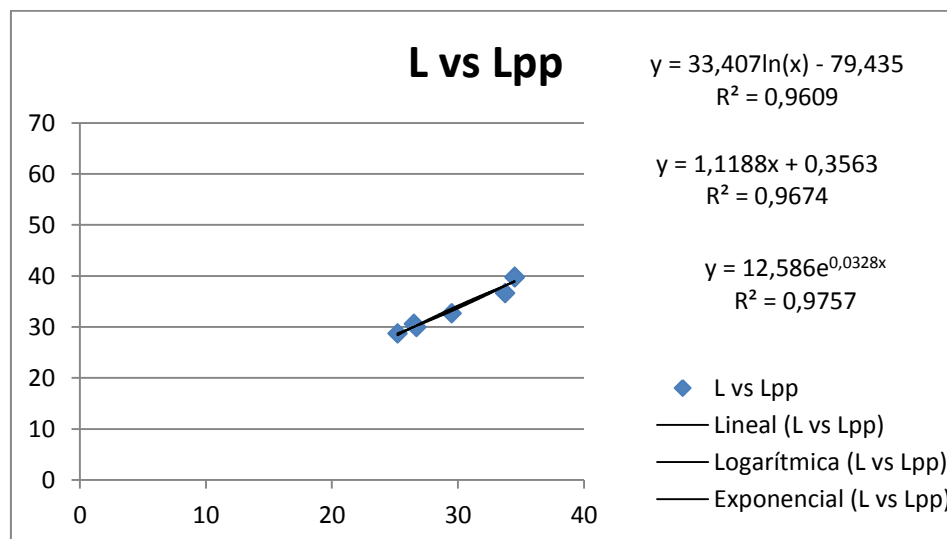
- Perpendicular de proa, es la línea trazada perpendicularmente a la línea base por la intersección de la cara de proa de la roda con el plano de la flotación de proyecto del buque.
- Perpendicular de popa, es la línea trazada perpendicularmente a la línea base coincidente con el eje de la mecha del timón.



Los buques que tienen en su especificación los planos o la eslora entre perpendiculares son los siguientes:

BUQUE	Lpp	
<i>MARIA MAEZTU</i>	34,5	m
<i>SAR GAVIA</i>	34,5	m
<i>ASD 3111</i>	26,5	m
<i>ASD 2810</i>	25,2	m
<i>ASD 3212</i>	29,5	m
<i>MT SPINOLA</i>	33,74	m
<i>SERTOSA TREINTA</i>	26,7	m

La recta de regresión sería la siguiente:



En este caso vamos utilizar la recta de regresión lineal por que tiene un buen margen de error $R^2 = 0.967$. El valor de la eslora total sería el siguiente:

$$L = 1.118 * L_{pp} + 0.6563 = 1.118 * 39.76 + 0.6563 = 45 \text{ m}$$

L=45 m



3.5.2. Coeficientes.

Para el cálculo de los coeficientes vamos usar las dimensiones finales:

Dimensiones Principales Remolcador 68 TPF		
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	39,76	m
ESLORA	45	m
MANGA	13,15	m
PUNTAL	6,25	m
CALADO	5,31	m
BHP	4196,66	Kw
TPF	68,00	t
DESPLAZAMIENTO	1491,98	T

- Coeficiente de bloque:

$$Cb = \Delta / L_{pp} * B * T * \rho = 1491.66 / 39.76 * 13.15 * 5.31 * 1.025 = 0.52$$

$$Cb=0.52$$

- Coeficiente de maestra:

$$Cm = 0.526 + (0.49) / Cb - 0.165 / Cb^2 = 0.526 + 0.49 / 0.52 - 0.165 / 0.52^2 = 0.80$$

$$Cm=0.86$$

- Coeficiente prismático:

$$Cp = Cb / Cm = 0.52 / 0.86 = 0.57$$

$$Cp=0.6$$

- Coeficiente de flotación:

$$Cf = 0.45 * Cb + 0.56 = 0.76$$

$$Cf=0.79$$



3.5.3. Resumen

Dimensiones finales Remolcador 68 TPF		
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	39,76	m
ESLORA	45	m
MANGA	13,15	m
PUNTAL	6,25	m
CALADO	5,31	m
BHP	4196,66	Kw
TPF	68,00	t
DESPLAZAMIENTO	1491,98	T
CB	0,52	
CF	0,79	
CM	0,86	
CP	0,6	

3.5.4. Restricciones:

Antes de tomar las dimensiones obtenidas como correctas, tenemos que comprobar unas series de restricciones:

- $2.2 \leq L/B \leq 3.5$

$$L/B = 45/13.15 = 3.4 \longrightarrow \text{SI}$$

- $5.2 \leq L/D \leq 11$

$$L/D = 45/6.25 = 7.2 \longrightarrow \text{SI}$$

- $1.97 \leq B/D \leq 2.76$

$$B/D = 2.47 \longrightarrow \text{SI}$$

- $2.13 \leq B/T \leq 3.08$

$$B/T = 12.1/5.16 = 2.34 \longrightarrow \text{SI}$$

- $0.62 \leq T/D \leq 0.92$

$$T/D = 5.16/6.06 = 0.85 \longrightarrow \text{SI}$$

- $0.45 \leq C_b \leq 0.55$ (método de Arnaldos)

$$C_b = 0.52 \longrightarrow \text{SI}$$



- **$1.2 \leq \text{Francobordo} \leq 1.5$ (método de Arnaldos)**

Como estamos dentro de todos los márgenes de restricciones ya podemos realizar el siguiente paso que sería la cifra de mérito.

4. Cifra de mérito

En los apartados anteriores hemos realizado tres métodos para obtener las principales dimensiones, pero no existe un único conjunto de estas dimensiones sino que puede haber varios, por eso la elección se basa en la cifra de mérito.

La cifra de mérito puede basarse en:

- Coste de construcción mínimo
- Inversión total mínima (Coste de construcción + Gastos del armador)
- Coste de ciclo de vida mínimo
- Flete requerido mínimo
- Otras opciones que tienen en cuenta las amortizaciones, tiempo de recuperación de inversión,...)

Este proyecto estará basado en el estudio de la cifra de mérito mediante el coste de construcción mínimo.

4.1. Coste de construcción mínimo

$$CC = CMg + CEq + CMo + CVa$$

- CC=Costo de construcción
- CMg= Costo de los materiales a granel
- CEq= Costo de los equipos del buque
- CMo= Costo de la mano de obra
- CVa=Costes variables aplicables como ensayos de canal, Sociedad de Clasificación, gastos de representación, etc..)

El costo de construcción para el Astillero representa por lo general un 70%-80% de aportaciones ajenas y un 30%-20% de valor añadido por el Astillero. Estos valores pueden variar dependiendo del Astillero y del tipo de buque.



4.1.1. Costos de los materiales a granel

$$CMg = cmg * PS = ccs * cas * cem * ps * PS$$

- ccs= Coeficiente ponderado de las chapas y perfiles de distintas calidades de acero.
- cas= Coeficiente de aprovechamiento del acero en relación con el pedido de materiales PESO BRUTO/ PESO NETO.
- Cem= Coeficiente de incremento por equipo metálico incluido en la estructura tales como tecele, registro, escotilla, barandillas, etc.
- ps= Precio unitario del acero para referencia. Conjunto de chapas y perfiles de distintas calidades.
- PS= Peso de aceros del buque

4.1.2. Costo de los equipos del buque

En la siguiente ecuación también se incluyen los costes de mano de obra.

$$CEq + CMe = CEc + CEp + CHf + CEr$$

- CEc = Coste de los equipos de manipulación de la carga, montaje incluido.
- CEp (**cep*BP**)= Coste de los equipos de propulsión, de sus auxiliares y su montaje.
 - cep= coeficiente de coste por unidad de potencia de los equipos de propulsión y de sus auxiliares.
 - BP = potencia propulsora total.
- CHf (**chf*nch*NT**)= Coste de la habilitación y fonda incluido su montaje.
 - chf= coeficiente de coste unitario de la habilitación por tripulante
 - nch= coeficiente de nivel de calidad de la habilitación
 - NT= número de tripulantes
- CEr (**cer*PEr**) = Coste del equipo restante, incluido su montaje.
 - PEr=CTE*L^{1/3}*B^{0.8}*D^{0.3}



4.1.3. Costo de la mano de obra

$$CMo = Cmm + CMe = chm * chs * PS + CMe$$

- chm= Costo horario medio del Astillero
- chs= Coeficiente de horas por unidad de peso. Este ratio está directamente relacionado con la capacidad productiva del Astillero.
- PS= Peso de acero del buque
- CMe= Costo de la mano de obra de montaje de los equipos e instalaciones del buque.

4.1.4. Costes variables

$$CVa = cva * CC$$

- cva= es de un 5%-10%
- CC=CMg+CMo+CEq

4.1.5. Estimación del coste con los dimensiones obtenidas

En este apartado vamos realizar el cálculo para los datos obtenidos con los 3 métodos, después comparar con el resultado de la cifra de mérito.

En el Anexo 5 van adjuntadas las páginas del libro “Criterios de Evaluación Técnica y Económica del proyecto de un buque.”

Dimensiones finales Remolcador 68 TPF		
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	35.80	m
ESLORA	41.5	m
MANGA	13	m
PUNTAL	6,40	m
CALADO	5,40	m
BHP	4466	Kw
TPF	68,00	t
DESPLAZAMIENTO	1472.59	Tn
CB	0,56	
CF	0,81	
CM	0,87	
CP	0,63	



$$CC = CMg + CEq + CMo + CVa = CMg + CEq + Cmm + CMe + CVa \\ = 4.456.828 \text{ €}$$

- $CMg = ((1.10+1.5)/2)*((1.08+1.15)/2)*((1.03+1.10)/2)*450*PS = 484.653 \text{ €}$
 - $PS(\text{buques varios}) = (L/10)^{1.370} * (B*D/100)^{0.7449} * (0.0542 - 0.0017 * Cb) * 1000 = 328.8 \text{ tn}$
- $CEq + CMe = Cer + Chf + Cep = 2.324.920,93 \text{ €}$
 - $Cer = 1.3 * 920 * Per = 87.927 \text{ €}$
 - $Chf = 12 * 35000 * 1.2 = 504.000 \text{ €}$
 - $Cep = 380 * BP(Kw) = 1.820.833,04 \text{ €}$
- $Cmm = 90 * 35 * PS = 1.036.095,85 \text{ €}$
- $CVa = (0.05 + 0.10/2) * (CMg + CEq + Cmm + CMe) = 590.026,56 \text{ €}$
- $Ctotal = 4.523.537 \text{ €}$

Para el cálculo del coste utilizamos en todos los puntos el mayor de los rangos en cada formula, este criterio también lo vamos seguir cuando calculemos los costes en la tabla de Excel adjuntada en el Anexo.

4.1.6. Procedimiento de las interacciones

Los diferentes conjuntos se obtendrán de variar las siguientes dimensiones:

- Eslora entre perpendiculares ----- variación $\pm 10\%$
- Manga ----- $\pm 10\%$
- Coeficiente de Bloque ----- $\pm 5\%$ y $\pm 3\%$

Dentro de estas variaciones tendremos:

- Eslora entre perpendiculares ,tendremos diez interacciones mayores que la inicial y diez interacciones menores que la inicial
- Manga ----- $\pm 10\%$, en este caso tendremos 5 interacciones mayor que la inicial y 5 interacciones menor que la inicial porque nos moveremos de 2 en 2.
- Coeficiente de Bloque ----- $\pm 5\%$ y $\pm 3\%$

A continuación vamos explicar los siguientes grupos de columnas de las interacciones adjuntadas en el anexo.



a. Dimensiones

- Columna A: (**Lpp**), eslora entre perpendiculares
- Columna B: (**B**), Manga
- Columna C: (**Cb**) , Coeficiente de Bloque
- Columna D: (**D**), puntal se calcula teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$L*B*D=cte \longrightarrow D_{final} = \frac{D_i * L_i * B_i}{L_f * B_f}$$

- Columna E: (**Δ**), desplazamiento que será calculado por la siguiente ecuación:

$$\Delta_{final} = \Delta_{inicial} + dPS + dPER$$

-dPS=PS_{final} – PS_{inicial}(formula que relaciona Lpp,B,Cb)

-dPER=PER_{final}- Per_{inicial} (formula que relaciona Lpp,B,D)

- Columna F:(**T**), calado se calcula con la siguiente ecuación:

$$Tf = \frac{\Delta f}{\rho * Cb * Lf * Bf}$$

- Columna G: (**fn**), número de froude que nos relaciona la velocidad del buque con la eslora entre perpendiculares de cada interacción.
- Columna H: (**Cm**), coeficiente de la maestra, se calcula mediante una relación con el coeficiente de bloque de cada interacción.
- Columna I: (**Cp**),coeficiente prismático, se calcula si relacionamos el Cm con el Cb de cada interacción
- Columna J: (**Cf**), coeficiente de la flotación, se calcula mediante una relación con el coeficiente de bloque de cada interacción.



b. Restricciones

Las restricciones es uno de los criterios que tenemos que aplicar para el cálculo del conjunto final de dimensiones.

En principio se van aplicar unas restricciones que se corresponden a los valores máximos y mínimos de la base de datos.

Cuando tengamos una tabla de datos final aplicaremos otra vez otras restricciones con un rango menor que corresponderá al máximo y al mínimo de datos correspondientes a remolcadores de salvamento marítimo.

- Columna K: $2.3 < L_{pp}/B < 2.8$
- Columna L: $5.3 < L_{pp}/D < 6.5$
- Columna M: $2.1 < B/D < 2.6$
- Columna N: $2.3 < B/T < 3$
- Columna O: $0.72 < T/D < 0.9$

c. Coste de Construcción

En estas columnas tendremos los cálculos necesarios para poder obtener el coste del buque final.

- Columna Q: **(PS)**, pesos de los aceros del buque, relaciona la eslora banga y puntal con la siguiente formula:

$$PS = (L/10)^{1.370} * (B * D / 100)^{0.7449} * (0.0542 - 0.0017 * C_b) * 1000$$

- Columna R: **(dps)**, sería la diferencia de la ecuación anterior aplicando las dimensiones finales y las dimensiones iniciales.
- Columna S: **(CMg)** costo de los materiales a granel.
- Columna T: **(CMm)**, costo de la mano de obra de montaje del material a granel.
- Columna V: **BP(Kw)**, sería la potencia calculada a partir de la siguiente relación:

$$BP = 81,971 * L + 1532,5$$



- Columna W: **(Cep)**, coste de los equipos de propulsión y auxiliares, incluyendo el precio de montaje.
- Columna X: **(Chf)**, coste de la habilitación y su montaje
- Columna Y: **(Per)**, Es el peso estimado de los equipos restantes, y la relación que se cumple es la siguiente:

$$Per = CTE * L^{1/3} * B^{0.8} * D^{0.3}$$

- Columna Z: **(dPer)**, sería la diferencia de la ecuación anterior aplicando las dimensiones finales y las dimensiones iniciales.
- Columna AA: **(Cer)**, costes de equipos restantes.
- Columna AB: **(Ceq+Cme)**, coste de equipos y montajes.
- Columna AC: **(Cva)**, costes varios.
- Columna AD: **(Ctotal)**, coste total de construcción.

Una vez explicadas las siguientes columnas se aplican las restricciones y se obtienen 48 conjuntos los cuales son correctos para ser utilizados como las dimensiones finales del proyecto.

Como ya se nombró al principio de este apartado las dimensiones finales las obtendremos basándonos en el mínimo coste de construcción.



4.1.7. Conjunto de dimensiones finales

El conjunto de dimensiones que tiene menor coste de construcción es el siguiente:

Datos referidos a las dimensiones del buque	
Lpp	35,80
B	13,00
CB	0,56
D	6,40
Δ	1472,59
T	5,40
Fn	0,36
Cm	0,87
Cp	0,63
Cf	0,81
BP(Kw)	4466

Cifra de mérito del rango económico	
Ps	249,41
Cmm	785.640,14 €
Cmg	360.935,55 €
Cep	1.696.985,10 €
Chf	504.000,00 €
Cer	77.644,02 €
Cva	513.335,72 €
Ctotal	3.935.571,20 €

La eslora total la calculamos a partir de la ecuación estimada en la recta de regresión L-Lpp:

$$L_{pp} = 0.7323 * L + 5.5353$$

L= 41.5 m



5. Cifra de mérito Vs Buque base:

En este apartado comparamos las dimensiones principales obtenidas mediante el método de cifra de mérito y las dimensiones principales de unos de los buques de la base de datos:

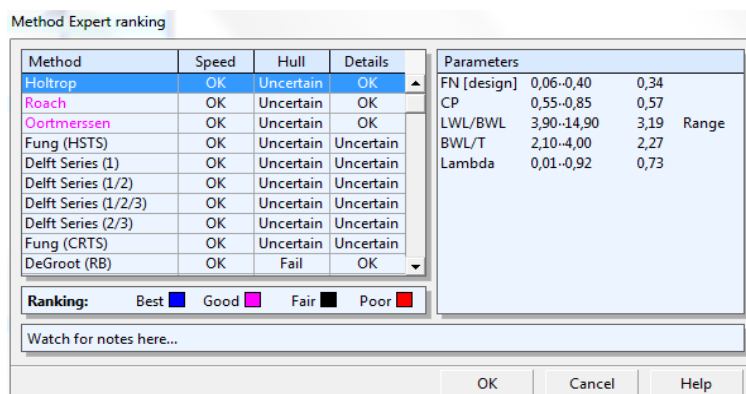
	D.finales remolcador 68 TPF	María Maeztu
L	41,5	39,8
Lpp	35,80	34,5
B	13,00	12,5
CB	0,56	0,48
D	6,40	5,8
TPF	68	60
T	5,40	4,4
Cb	0,56	0,47
v(nudos)	13,00	13
L/B	3,18	3,18
L/D	6,21	6,86
L/T	7,49	9,05
BP(Kw)	4465,75	3744

6. Predicción de potencia:

Para el cálculo de la predicción de Potencia vamos utilizar el programa HydroComp Navcad 2012.

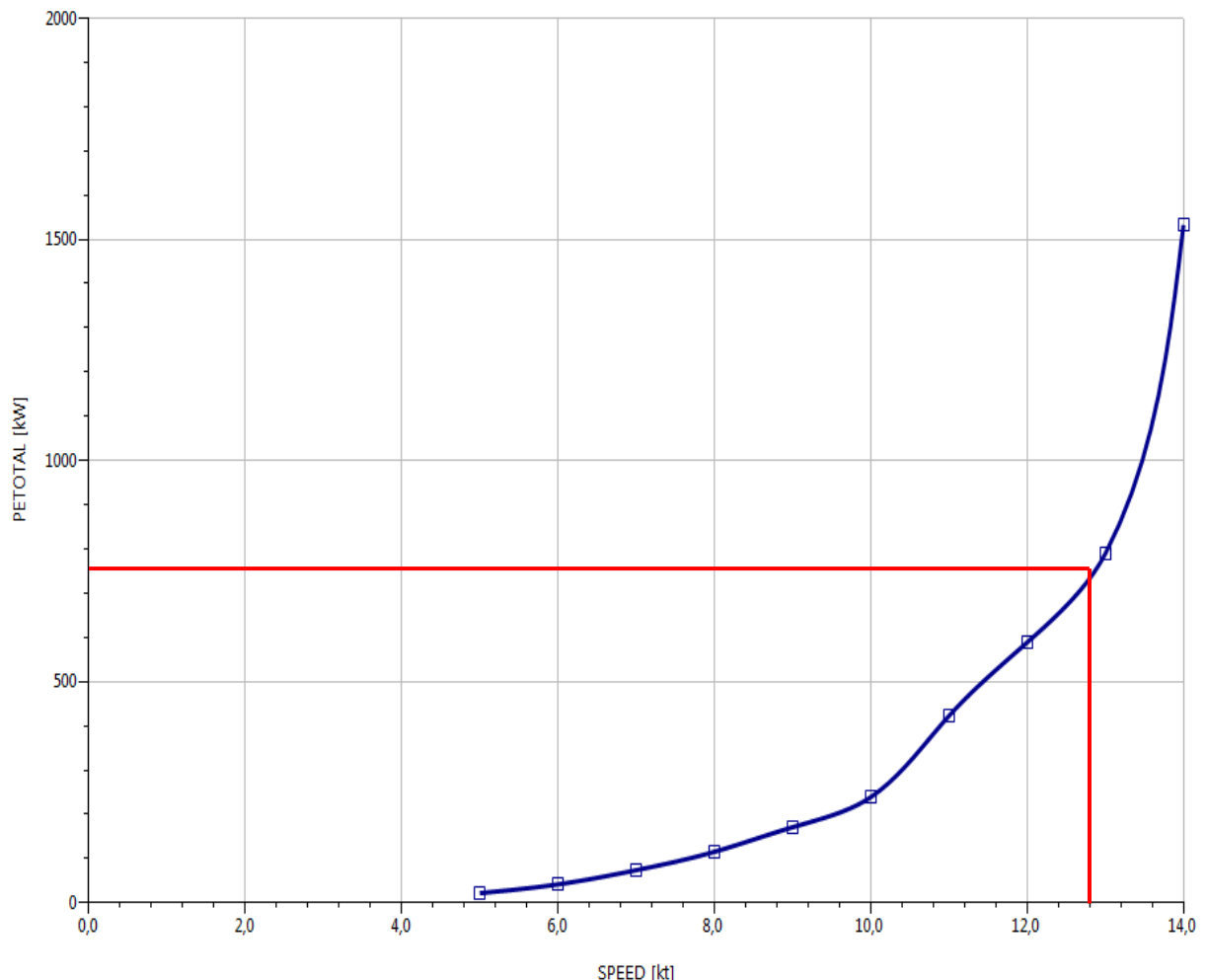
El programa te ofrece la posibilidad de utilizar varios métodos para realizar el cálculo. La elección es Oortmerssen porque la descripción de la ayuda nos dice que es el método idóneo para el cálculo de remolcadores y buques de pequeñas esloras.

Una vez que introducimos los datos en el Nav cad vemos que las restricciones que te exigen este método se cumplen:





En el Report adjuntado en el anexo, vemos que la potencia necesaria en aguas libres es mucho menor que la potencia calculada en los puntos anteriores. Todo esto es debido al tiro que necesita el remolcador. A continuación tenemos la gráfica de potencia:

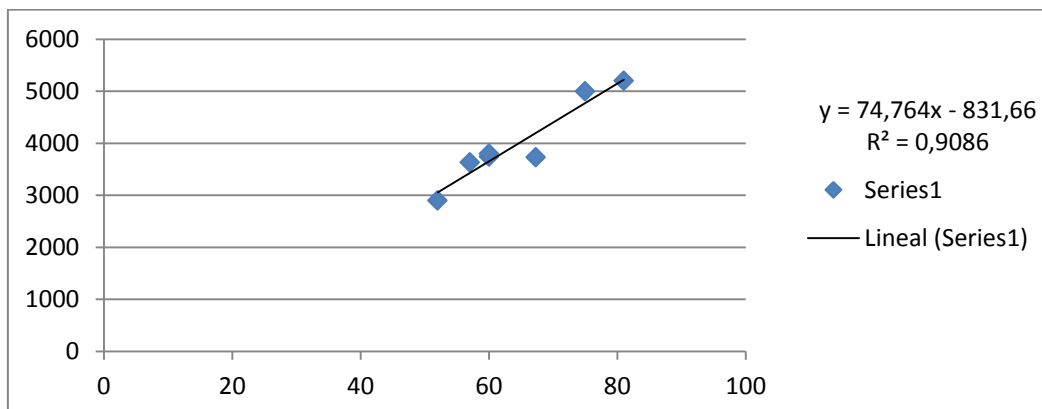


En este cuaderno vamos a hacer una aproximación de la potencia mediante una recta regresión en función del tiro. En el siguiente cuaderno calcularemos la potencia necesaria con los diferentes programas.

Vamos a usar los remolcadores usados en el cálculo de la eslora por ser los de características semejantes:



BUQUE	TPF	BHP
<i>MARIA MAEZTU</i>	60	3744
<i>SAR GAVIA</i>	60	3795
<i>ASD 3111</i>	67.3	3730
<i>ASD 2810</i>	57	3630
<i>ASD 3212</i>	75	4995
<i>MT SPINOLA</i>	81	5200
<i>SERTOSA TREINTA</i>	52	2900



La predicción de potencia para un remolcador de 68 TPF es:

$$BHP = 74.764TPF - 831.366 = 4252.6 \text{ Kw}$$

BHP= 4252.6 Kw



7. Elección de un motor

Una vez que sabemos esto tenemos que elegir un motor para el cálculo de los pesos:

$$\text{La potencia necesaria} = \frac{4252.6}{2} = 2126.3 \text{ KW por motor}$$

Potencia=2126 Kw

El motor que mejor se me adapta es el wartsila de 8L26 de 2600 Kw. Con este motor vamos a calcular los siguientes puntos.

8. Estimación preliminar de pesos

8.1. Peso muerto

El peso muerto está formado por el peso de la carga, pasajeros y sus efectos, consumos, tripulación y sus efectos. El valor del peso muerto es variable de acuerdo con las condiciones de explotación del buque determinadas por el armador, que se reflejan en el estudio que recibe el nombre de condiciones de carga.

8.1.1. Combustible

Cuando hablamos del servicio de combustible estamos hablando de los tanques de alimentación, tanques de sedimentación y tanques de uso diario necesarios para realizar el suministro de combustible libre de impurezas a la presión y temperatura deseada.

El cálculo se hace para la potencia necesaria cuando el buque navega en aguas libre. Una estimación de la potencia necesaria sería la siguiente:

$$BHP = EHP * \frac{1.15}{\eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \eta_4} = 1892.7/2 = 950 \text{ KW (motor)}$$

BHP= 950 Kw

Por lo que el motor está funcionando a un régimen de $950/2600=36\%$.

Una vez que sabemos el régimen de funcionamiento tenemos que realizar los consumos para este dato.

$$\text{Consumo (36\%)} = 189 \text{ g/Kw} * h = 2600 * 189 * 0.36 = 176 \text{ Kg/h}$$

- Donde 189g/kw es el consumo de un motor al 100



Como la autonomía dada en los Rpas es de 2500 millas y la velocidad es de 13 nudos, el total del combustible seria:

$$\text{Peso del combustible} = 176 \frac{\text{Kg}}{\text{h}} * \frac{2500 \text{ millas}}{13 \text{ millas/h}} = 33846 * 2 = 68040 \text{ Kg}$$

Este valor lo tenemos que corregir por un factor de corrección de 0.3

Peso Combustible= 102060 Kg

8.1.2. Aceite

El aceite es necesario en el sistema de lubricación. La función principal del aceites lubricar los motores, para protegerlos de las fricciones excesivas, de las altas temperaturas y de las posibles corrosiones químicas que se pueden producir en la combustión.

El consumo de aceite está considerado entre 0.5 g/Kwh según la guía del motor elegido 8L26 y sabiendo que es estimado en valor del combustible.

Esto quiere decir que si cada 176 kg/ h consumimos un 0.5 g/h el peso total será calculado de la siguiente manera para la autonomía de 2500 millas:

$$\text{Peso Aceite} = 0.5 * 2600 * \left(\frac{2500}{13}\right) = 250 \text{ Kg}$$

Peso Aceite= 2000 Kg

8.1.3. Agua dulce:

El agua necesaria de agua es en los servicios de refrigeración, de alimentación de calderas, para servicios sanitarios y de agua potable.

- Agua para los servicios sanitarios y agua potable:

El buque debe de suministrar entre 125 a 200 litros diarios por tripulante:

$$\text{Peso agua} = \frac{2500 \text{ millas} * \text{h}}{13 \text{ millas}} * \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ h}} * 150 * 12 = 14423 \text{ l} \approx 14423 \text{ Kg}$$

Peso Agua= 14423 Kg



También hay que tener en cuenta el agua utilizada en el sistema de refrigeración y de alimentación pero como aún no tenemos los sistemas nos hacemos una referencia por la guía del motor.

$$\text{Pesos agua total} = 14423 + 1800 = 16223 \text{ Kg}$$

Como también hay que tener el agua de refrigeración:

Peso agua=20000 Kg

8.1.4. Víveres

El peso de los víveres se calcula a partir del peso estimado de los 5Kg por persona, usamos este peso porque es el menor peso de todos los estimados para los distintos buques.

$$\text{Peso} = \frac{2500 \text{ millas}}{13 \text{ nudos}} * \frac{1 \text{ dia}}{24 \text{ horas}} * 12 \text{ tripulantes} * \frac{5 \text{ kg}}{\text{tripulante}} = 480.8 \text{ Kg}$$

Peso víveres =480.8 Kg

8.1.5. Tripulación y pasaje

Vamos estimar 125 kg por persona, aunque los pesos son distintos dependiendo si estamos hablando de pasaje o tripulación.

$$\text{Peso tripulación} = 12 * 125 = 1500 \text{ Kg}$$

Peso tripulación=1500 Kg

8.1.6. Pertrechos

Se consideran pertrechos todos aquellos elementos, que el armador añade como repuestos o necesidades adicionales del buque (pinturas, estachas, cabos, materiales,...)



El peso de los pertrechos suele estar en un rango de 10t a 100t, como nuestro buque tiene poca eslora vamos tirar para abajo y vamos tomar 20t.

Peso pertrechos= 30.000 Kg

Por lo tanto el cálculo del peso muerto es:

$$DWT = 102060 + 2000 + 20000 + 480.8 + 1500 + 30.000 = 107 \text{ tn}$$

Peso muerto=160 tn

8.2. Peso en rosca

El peso en rosca está integrado por la suma de los pesos del buque listo para navegar, excluyendo carga, pasaje, consumos, tripulación pertrechos, pero incluyendo fluidos en aparatos y tuberías hasta su nivel normal de funcionamiento.

Para el cálculo nos basaremos en la fórmula del cálculo del peso en rosca para remolcadores de pequeñas eslora, esta fórmula la podemos encontrar el libro "Cálculo del desplazamiento", del profesor Fernando Junco.

$$\text{Peso en Rosca: } KI * BHP * VP = 0.00729 * (2600 * 2)^{0.25} * 133.61 = 495 \text{ t}$$

Peso en rosca= 650.5 tn

8.3. Desplazamiento:

El valor del desplazamiento será la suma del peso muerto y el peso en rosca o mediante la fórmula:

- **Formula**, en los diferentes libros no podemos encontrar con la siguiente relación para el cálculo del desplazamiento:

$$Cb = \frac{\Delta}{lpp} * B * T * \rho$$

$$\Delta = 1.025 * 0.56 * 35.8 * 13 * 5.5 = 1460 \text{ tn}$$



- **Suma** del peso en rosca más el peso muerto

$$\Delta = 160 + 650 = 810 \text{ tn}$$

La diferencia de los dos pesos calculados es debido a los errores que se pueden tener a la hora de suponer los pesos, por lo que si miramos de referencia los buques base el desplazamiento que más se aproxima es el calculado por la formula por lo que consideraremos el desplazamiento final de 1460 tn.

$$\Delta = 1460 \text{ tn}$$

9. Francobordo

Para la comprobación del francobordo se aplicara las reglas del Convenio internacional sobre las líneas de carga de 1966 y Protocolo de 1988.

Entendemos por francobordo la distancia vertical, medida en la sección media del buque, desde el borde superior de la cubierta de francobordo en el costado hasta la flotación.

- **Eslora de francobordo:**

Esta será la eslora mayor entre el 96% a la eslora de flotación en un 85% del puntal y la eslora entre perpendiculares, como no sabemos la eslora de flotación vamos utilizar la eslora entre perpendiculares:

$$L_{pp} = 35.8 \text{ m.}$$

- **Manga:**

Es la manga máxima de trazado

- **Puntal de francobordo:**

Vamos suponer una plancha de trancanil de 10 mm, por lo que el puntal de francobordo es el siguiente:

$$\text{Puntal de francobordo} = 6.4 \text{ m} + 10 \text{ mm} = 6.41 \text{ m} = 6410 \text{ mm}$$

$$D1 = 6410 \text{ mm}$$



- **Coeficiente de bloque:**

El coeficiente de bloque se obtiene de la siguiente formula:

$$Cb = \frac{\nabla}{L * B * d1} = \frac{1425}{35.8 * 13 * 6.41} = 0.48$$

CB= 0.48

- **Buque de tipo B:**

Los remolcadores se clasifican en los buques de tipo B porque no cumplen con las especificaciones del buque tipo A.

- **Tablas de francobordo:**

A partir de la eslora calculada buscamos en la tabla del reglamento:

- **Francobordo tabular=300 mm**

- **Corrección por coeficiente de bloque**

No lo tenemos que aplicar porque el convenio no permite una reducción de francobordo de acuerdo con un criterio conservador, cuando el Cb es menor de 0.68.

- **Corrección por puntal**

$\frac{L}{15} = \frac{35.8}{15} = 2.387$, como el puntal es mayor que este valor el francobordo debe aumentarse en:

$$(D - \frac{L}{15}) * R = 4.07(\frac{35.8}{0.48}) = 300 \text{ mm}$$

Aumentará=300 mm



- **Corrección por superestructura**

El barco contará con una superestructura a proa, que no se encuentra separada más de un 4% de B de los costados.

Para hacer una suposición del valor de las superestructuras vamos escalar las superestructuras del buque base en función de la eslora, por lo tanto va ser un valor muy aproximado:

	Longitud media cubierta (S)	Corrección por anchura	Altura	Corrección por altura	Longitud efectiva (E)
Castillo	8.3	-	3.0	-	8.3
Toldilla	-	-	-	-	-
TOTAL	-				8.3

Si aplicamos:

- Reducción por superestructura completa=860 mm
- $\frac{E}{L} = \frac{8.3}{35.8} = 0.213$
- La reducción será de $0.162 \cdot 860 = 140$ mm

Reducción= 140 mm

- **Corrección por arrufo:**

Vamos suponer que el buque carece de arrufo, por lo tanto, se lleva a cabo la corrección a partir de los valores de arrufo normal.

- **Arrufo Normal**

Arrufo Normal				
Situación	Ordenada	Factor	Producto	
Perpendicular de popa	758	1	758	Resultado 2024
1/6 L desde A.P.	337	3	1011	
1/3 L desde A.P.	85	3	255	
Centro del Buque	0	1	0	
1/3 L desde A.P.	170	3	510	
1/6 L desde A.P.	673	3	2019	
Perpendicular de proa	1516	1	1516	Resultado 4045



- Arrufo real

Arrufo Normal				
Situación	Ordenada	Factor	Producto	
Perpendicular de popa	0	1	0	Resultado
1/6 L desde A.P.	0	3	0	
1/3 L desde A.P.	0	3	0	
Centro del Buque	0	1	0	
1/3 L desde A.P.	0	3	0	
1/6 L desde A.P.	0	3	0	
Perpendicular de proa	0	1	0	Resultado

Ordenada de arrufo normal a popa $25 \cdot (L/3 + 10) \cdot 8/3 = 1463 \text{ mm}$

Ordenada de arrufo normal a proa $50 \cdot (L/3 + 10) \cdot 8/3 = 2924 \text{ mm}$

$$\text{Corrección} = \frac{\text{diferencia de distancias}}{16} * \left(0.75 - \frac{s}{2l}\right) = 95 \text{ mm}$$

Aumentará= 95mm

- Altura mínima de proa:

$$Fb = \left(6.075 \left(\frac{L}{100}\right) - 1.875 \left(\frac{L}{100}\right)^2 + 200 \left(\frac{L}{100}\right)^3\right) * (2.08 + 0.609C_b - 1.603C_{wf} - 0.0129\left(\frac{L}{d_1}\right))$$

- FB: altura mínima de proa
- Cwf: Coeficiente del área de flotación a proa de L/2



Para el cálculo del coeficiente del área de la flotación a proa de $L/2$, utilizaremos la siguiente ecuación:

$$C_w = \frac{Awf}{\frac{L}{2} * B}$$

- Awf: área de la flotación a proa de $L/2$ para el calado de francobordo.

$$C_w = \frac{13 * 17.9}{13 * 17.9} = 1$$

$$Fb = \left(6075 \left(\frac{35.8}{100} \right) - 1875 \left(\frac{35.8}{100} \right)^2 + 200 \left(\frac{35.8}{100} \right)^3 \right) *$$

$$(2,08 + 0,609 * 0,48 - 1,603 * 1 - 0,0129 \left(\frac{35.8}{6.41} \right)) = 1680 \text{ mm}$$

- **Resumen de las correcciones**

BUQUES TIPO B		
Francobordo tabular	300 mm	
CORRECCIONES		
	Aumento	Disminución
Puntal	300	
superestructuras		140
arrufo	95	
Total	555 mm	

- **Francobordo de verano**

El calado sería $6.41 - 0.55 = 5.86$ que es mayor que el calado antes calculado $5.86 > 5.4$ por lo tanto el francobordo de verano:

$$FB_{\text{verano}} = (5.86 - 5.4) + 0.55 = 1.01m$$

- **Francobordo tropical**

$$FB_{\text{tropical}} = 1.01 - \frac{5.4}{48} = 0.899m$$



- Francobordo de invierno

$$F_{\text{Invierno}} = 1.01 + \frac{5.4}{48} = 1.122 \text{ m}$$

- Francobordo de Atlántico Norte invierno

$$F_{\text{Invierno}} = 1.01 + \frac{5.4}{48} + \frac{50}{1000} = 1.172 \text{ m}$$

- Agua dulce

Calculamos las TCI y tenemos:

$$TCI = \frac{\text{dens as} * Afl}{100} = \frac{1.025 * 502}{100} = 5.2 \text{ t/cm}$$

Sabemos el desplazamiento del buque $\Delta=1425 \text{ t}$

$$F_{\text{Bad}} = 1.01 - \left(\frac{1425}{5.2 * 1000} \right) = 0.755 \text{ m}$$

DIMENSIONES FINALES REMOLCADOR 68 TPF	
L	41,5 m
Lpp	35,80 m
B	13,00m
CB	0,56
D	6,40 m
TPF	68
T	5,40 m
Cb	0,56
v(nudos)	13,00
L/B	3,18
L/D	6,21
L/T	7,49
BP(Kw)	4465,75
FRANCOBORDO	
FRANCOBORDO VERANO	1.01 m
FRANCOBORDO TROPICAL	0.899
FRANCOBORDO INVIERNO	1.122
FRANCOBORDO ATLÁNTICO NORT.INV	1.172
FRANCOBORDO AGUA DULCE	0.755

ANEXO 1

(BUQUES BASE)

> Características

Sus **características** principales son las siguientes:

- Eslora: 36,65 metros.
- Eslora entre perpendiculares: 35,20 metros.
- Manga: 13,60 metros.
- Puntal: 4,80 metros.
- Calado a la cubierta principal: 3,25 metros.
- Velocidad al 100 %: 13,5 knots.
- Bolard pull: 80 toneladas.
- Tripulación: 12 personas.
- Desplazamiento: 708 GT.
- Capacidad combustible: Recoil 374 metros cúbicos.
- Capacidad Recoil: 181 metros cúbicos.
- Capacidad lodos: 2,8 metros cúbicos.
- Capacidad espuma: 16,6 metros cúbicos.
- Capacidad lastre: 79 metros cúbicos.
- FiFi -1: 1 x 1200 m³/h
1 x 1200/300 m³/h

Destaca por su gran maniobrabilidad y capacidad de tiro



> Un primer plano de la proa y del costado de babor del Ibaizabal Diez.

> Maquinarias y propulsión

En su **maquinaria principal** está equipado con dos motores GENERAL ELECTRIC 16V228 con una potencia de 2.907 kW (MCR) cada uno a 1.000 rpm, teniendo una potencia en total instalada de 5.814 kW. En el “Ibaizabal Diez” los motores principales transmiten su potencia a un turbo acoplador Voith, modelo 1150-DTL, y éste a su vez a sendos propulsores Voith 32R/265-2, de 5 palas cada uno. Todo este conjunto le

permite conseguir una velocidad de 13,5 nudos y una excelente maniobrabilidad así como Bollard-Pull de 80 Tn.

En cuanto a la **maquinaria auxiliar**, cuenta con una planta eléctrica compuesta por dos generadores CATERPILLAR, motores C9 de 215 kW a 1.500 rpm y generador Leroy Somer de 250 KVA.

Para la estancia en puerto incorpora un generador que hace también las funciones de generador CATERPILLAR C4.4 de 93,6 kW con generador Leroy Somer de 107 KVA.

Todo el sistema de refrigeración tanto de los motores principales así como de los auxiliares va mediante un sistema de Box-Coolers.

La **maquinaria de cubierta**, en la parte de popa, dispone de una maquinilla para las tareas de remolque de la marca HATLAPA de accionamiento hidráulico. Esta maquinilla de remolque consta de dos tambores en “cascada” con una capacidad de 1.000 metros de cable de un diámetro de 56 milímetros para las operaciones de remolque.

El carretel bajo de la maquinilla va dividido en dos partes, donde en una incorpora 250 metros de estacha de 68 milímetros para realizar las funciones de escort, y la otra con 150 metros de



> El sistema de C.I. externo del “Ibaizabal Diez” tiene la peculiaridad de estar preparado para extinguir incendios en buques por lo que los monitores tienen una capacidad de 1.200 m³/h de agua y 300 m³/h de espuma.



> Vistas de la cámara de máquinas.

estacha de 68 milímetros de diámetro para realizar operaciones de remolque en puerto.

En la parte de proa incorpora una maquinilla de fondeo marca IBERCISA, de accionamiento hidráulico con capacidad para cadenas de 24 milímetros.

Incorpora un gancho de remolque marca FERRI modelo S-1514, con una capacidad de tiro de 80 Tn. Y en la parte zona de popa dispone unos pines de marca KARMOY de 300 toneladas.

Está preparado para la recogida de residuos

> Sistema FIFI y recogida de residuos

Para la extinción de incendios incorpora un sistema FIFI 1. Entre las reductoras de las FiFi y los motores principales van sendos acoplamientos elásticos tipo HOLSTE. Dos bombas Jason, modelo OGF que nos dan una caudal de 1.500 metros cúbicos con una presión de 14 bares. Estas bombas alimentan a dos monitores con una capacidad de 1.200 metros cúbicos a la hora, a una distancia de 120 metros. El otro monitor es de agua/espuma con una capacidad de 1.200/300 metros cúbicos por hora a 120 metros. Todo control de monitores y bombas es remoto desde el puente.

Para las aproximaciones a otros buques incendiados y para su extinción dispone de un sistema de protección por difusores con una capacidad de 300 metros cúbicos a la hora.

El "Ibaizabal Diez" está preparado para la recogida de residuos, disponiendo de un sistema *rec-oil* con una capacidad de 182 metros cúbicos, lo que le permite realizar tareas de descontaminación.

> Cubiertas y puente de mando

El buque dispone de tres cubiertas: principal, superior cubierta de botes, y el puente de gobierno.

En la **cubierta principal** están ubicados los vestuarios de la tripulación, almacenes, cocina y gambuza. En esta cubierta está la enfermería para rescatados. Asimismo, en esta cubierta se



> Zona de la cubierta de popa.



> Vista panorámica general del puente.

Todos los camarotes incorporan baño individual.

En la cubierta superior están los camarotes del capitán, jefe de máquinas, con su correspondiente despacho, y los camarotes de los primeros oficiales. Esta cubierta incorpora paños para utensilios.

> Puente de gobierno

El puente dispone de una consola principal a proa, donde van todos los equipos de navegación y comunicaciones así como control de los equipos de máquinas. En esta consola tenemos las pantallas y equipos, tanto de navegación como de comunicaciones, control sobre propulsión, tanto principal como de maniobra y una estación de control de máquinas donde además de tener una supervisión sobre la misma también podemos poner y parar equipos principales. ●

Alfonso ÁLVAREZ

ha instalado un laboratorio para análisis de recogida de residuos *rec-oil*. La enfermería dispone de un aseo exclusivo

para los mismos. También en esta cubierta tenemos los camarotes para la tripulación comedor y sala de estar.

Resumen técnico

Máquinas

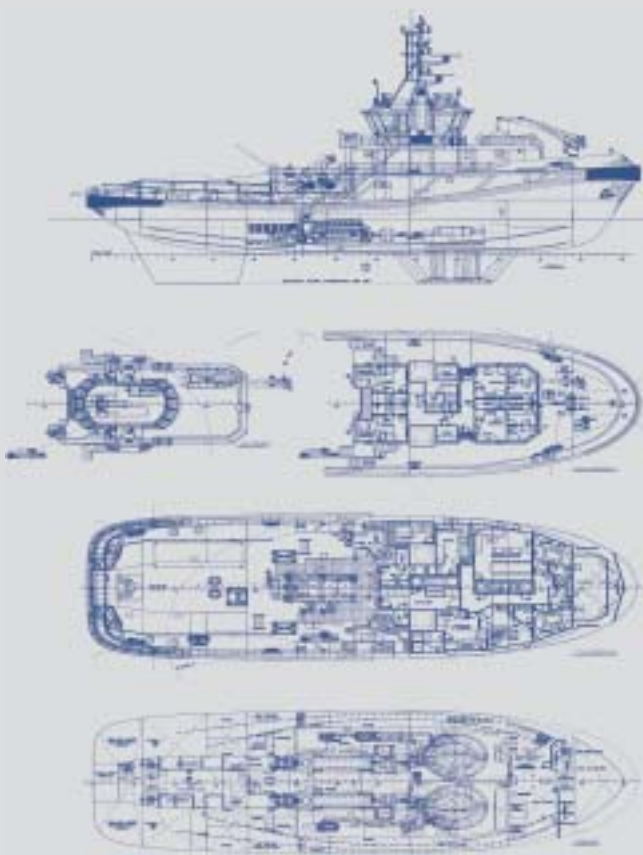
- 2 MMPP G&E 16V228 de 2.907 Kw.
- 2 MMAA CATERPILLAR C9 de 215 Kw.
- 2 MMAA DE PUERTO CATERPILLAR C4.4 de 93,6 Kw.
- 2 VOITH Schneider 32R5/265-2 de 5 palas.
- 2 Turbo acopladores Voith VTC 1150-DTL.
- Velocidad 13,5 Knots.

Equipamiento cubierta

- 1 Maquinilla de remolque HATLAPA un tambor para 1.000 mt. de cable 56 mm y uno doble para scort y puerto.
- Bollard-Pull 80 T.
- 1 Maquinilla de proa con cabirones de IBERCISA.

Navegación y comunicaciones

- 2 x Radar Furuno Far 2117BB.
- Corredera Furuno DS-80.
- Sonda Furuno FE-700.
- DGPS Furuno GP-150.
- DGPS Furuno GP-33.
- BNWAS BR-500.
- Piloto automático Raytheon Anschutz Nautopilot NP 60.
- Girocompás Anschutz.
- LRIT CLS Mod. Thorium.
- Comunicación: Sailor GMDSS A1/A2/A3.
- 2 x VHF MF/HF DSC Sailor 6300.
- 2 x VHF DSC Sailor RT 6222 DSC.
- 2 x Inmarsat Mini C QMDSS
- NAVTEX Furuno.
- EPIR B Cospas Sar Sat Sailor Auto-GP.
- Sart Jotron.
- Felt Board Band.
- SSAS Sailor.



España, Finlandia, Italia y Turquía se unen para profesionalizar la formación marítima

La Fundación española Philippe Cousteau participa en el programa “Leonardo da Vinci” de la UE



> Alumnos turcos del proyecto “Metals” que participan en la elaboración de un estudio para el intercambio de estudiantes y profesores.

El programa “Leonardo da Vinci”, financiado por la UE, está centrado en las necesidades de enseñanza y formación de todos los implicados en la educación y formación profesional. Tiene como fin mejorar la competitividad del mercado de trabajo europeo, ayudando a sus ciudadanos a adquirir nuevas habilidades, conocimientos y calificaciones y que sean reconocidos más allá de sus fronteras. Asimismo, apoya las innovaciones y mejoras en los sistemas de prácticas y formación profesional.

El proyecto de formación marítima “Metals” (*Maritime Education and Training Analysis and Linked Suggestions*), dentro del programa marco de cooperación “Leonardo da Vinci”, patrocinado por la Unión Europea, tiene como principal objetivo realizar un análisis sectorial y comparativo en el ámbito de la economía

y de la educación a nivel de secundaria para la formación marítima.

La acción promueve el trabajo conjunto entre cinco actores europeos: la Fundación Philippe Cousteau “Unión de los Océanos” y el Centro de Seguridad Marítima Integral “Jovellanos” (España). The Centre for Maritime Studies (CMS) (Finlandia). The Italian Shipping Academy (AIMM) Italia. The Ministry of National Education, General Directorate of Technical Education for Boys (ETOGM) Turquía.

La temática desarrollada por los cinco socios está centrada en los problemas y carencias encontrados en la integración del personal del sector marítimo, tales como el estrés a bordo, cuestiones de género, raza o religión, integración, alojamiento de la tripulación o el conocimiento de inglés técnico como lengua de trabajo.

La Fundación española Philippe Cousteau participa en el programa, financiado por la Unión Europea, “Leonardo da Vinci”, con el proyecto “Metals” en el que también colabora el Centro de Seguridad Marítima Integral “Jovellanos”, además de Finlandia, Italia y Turquía. El principal objetivo es “realizar un análisis sectorial y comparativo en el ámbito de la economía y de la educación a nivel de secundaria para la formación marítima”.

Spain, Finland, Italy and Turkey come together to professionalize maritime education and training

THE SPANISH ‘PHILIPPE COUSTEAU’ FOUNDATION TO PARTICIPATE IN THE EU “LEONARDO DA VINCI” PROGRAMME

Summary: The Spanish ‘Philippe Cousteau’ Foundation will participate in the “Leonardo da Vinci” programme financed by the European Union with its ‘METALS’ programme in which the Jovellanos Maritime Safety Training Centre takes part along with Finland, Italy and Turkey. Its primary aim is to “undertake a sector and comparative analysis of the economy and secondary education in maritime education and training”

Entre los diversos objetivos del proyecto “Metals” está la elaboración de un estudio titulado *Depth Analysis of Secondary Level Maritime Training in Turkey and Italy for Possibility of Mutual Mobilities*, el cual reflejará los futuros proyectos para el intercambio de estudiantes y profesores. Esta investigación se llevará a cabo por AIMM, el socio italiano, y ETOMG, el socio turco, ambos participantes del proyecto “Metals”.

Otro de los objetivos que persigue la cooperación entre los cinco socios reside en la elaboración de un proyecto para el 2014 enfocado a desarrollar un plan de estudios *e-learning* según las necesidades y problemas detectados en “Metals”, con el fin de aumentar la capacidad de la UE en la capacitación de los profesionales del sector marítimo en alta mar. ●

Los Astilleros Armón entregan el nuevo remolcador Voith “Ibaizabal Diez”

Destinado a las tareas portuarias, de salvamento y *rec-oil*



> El buque “Ibaizabal Diez” tiene una eslora: 36,65 metros y alcanza una velocidad de 13,5 nudos náuticos con propulsor tipo Voith.

Los Astilleros Armón en su factoría de Navia han hecho entrega del buque “Ibaizabal Diez”, diseñado específicamente para realizar las labores de remolque. Posee la clasificación “Scort” y entre otras funciones realiza tareas de salvamento y rescate. Este nuevo buque destaca por su gran maniobrabilidad, ya que la propulsión es mediante dos propulsores tipo Voith que le dan una gran capacidad de tiro. Está preparado para la recogida de derrames (oil recovery) y tiene capacidad para extinguir incendios al estar dotado del sistema FIFI 1. Dispone de tres cubiertas: principal, superior cubierta de botes y el puente de gobierno.

Los Astilleros Armón, en su factoría de Navia (Asturias), ha hecho entrega del nuevo buque “Ibaizabal Diez”. Está destinado principalmente a realizar las funciones de asistencia en puerto, lo que no le impide también realizar las funciones de salvamento marítimo y

está preparado para las funciones de “rec-oil. Este buque destaca principalmente por su gran maniobrabilidad, velocidad y capacidad de tiro, sobre todo si tenemos en cuenta que esta propulsado por un sistema Voith.

The Armon Shipyard delivers the new Voith tugboat *Ibaizabal Diez* TO UNDERTAKE PORT, SEARCH AND RESCUE AND REC-OIL TASKS

Summary: The Navia factory of the Armon Shipyard has delivered the Ibaizabal Diez tugboat specifically designed to undertake tug-related tasks. It is classified as an ‘Escort’ vessel able to undertake search and rescue too. The new boat is known for its high manoeuvrability thanks to two Voith propellers giving it greater pull power. It is designed to undertake oil recovery tasks and has fire extinguishing capabilities, being fitted with a FIFI system onboard. It has three separate decks: main, top boat deck and bridge.

Está clasificado por el LLOYD’S REGISTER OF THE SHIPPING con la siguiente cota de clasificación: **+100 A1 ESCORT TUG (F,B,V,C) OIL RECOVERY SHIP, FIRE FIGHTING 1 WITH WATER SPRAY + LMC, UMS WITH A DESCRIPTIVE NOTE SALVAGE TUG**

> Características

Sus **características** principales son las siguientes:

- Eslora: 36,65 metros.
- Eslora entre perpendiculares: 35,20 metros.
- Manga: 13,60 metros.
- Puntal: 4,80 metros.
- Calado a la cubierta principal: 3,25 metros.
- Velocidad al 100 %: 13,5 knots.
- Bolard pull: 80 toneladas.
- Tripulación: 12 personas.
- Desplazamiento: 708 GT.
- Capacidad combustible: Recoil 374 metros cúbicos.
- Capacidad Recoil: 181 metros cúbicos.
- Capacidad lodos: 2,8 metros cúbicos.
- Capacidad espuma: 16,6 metros cúbicos.
- Capacidad lastre: 79 metros cúbicos.
- FiFi -1: 1 x 1200 m³/h
1 x 1200/300 m³/h

Destaca por su gran maniobrabilidad y capacidad de tiro



> Un primer plano de la proa y del costado de babor del Ibaizabal Diez.

> Maquinarias y propulsión

En su **maquinaria principal** está equipado con dos motores GENERAL ELECTRIC 16V228 con una potencia de 2.907 kW (MCR) cada uno a 1.000 rpm, teniendo una potencia en total instalada de 5.814 kW. En el "Ibaizabal Diez" los motores principales transmiten su potencia a un turbo acoplador Voith, modelo 1150-DTL, y éste a su vez a sendos propulsores Voith 32R/265-2, de 5 palas cada uno. Todo este conjunto le

permite conseguir una velocidad de 13,5 nudos y una excelente maniobrabilidad así como Bollard-Pull de 80 Tn.

En cuanto a la **maquinaria auxiliar**, cuenta con una planta eléctrica compuesta por dos generadores CATERPILLAR, motores C9 de 215 kW a 1.500 rpm y generador Leroy Somer de 250 KVA.

Para la estancia en puerto incorpora un generador que hace también las funciones de generador CATERPILLAR C4.4 de 93,6 kW con generador Leroy Somer de 107 KVA.

Todo el sistema de refrigeración tanto de los motores principales así como de los auxiliares va mediante un sistema de Box-Coolers.

La **maquinaria de cubierta**, en la parte de popa, dispone de una maquinilla para las tareas de remolque de la marca HATLAPA de accionamiento hidráulico. Esta maquinilla de remolque consta de dos tambores en "cascada" con una capacidad de 1.000 metros de cable de un diámetro de 56 milímetros para las operaciones de remolque.

El carretel bajo de la maquinilla va dividido en dos partes, donde en una incorpora 250 metros de estacha de 68 milímetros para realizar las funciones de escort, y la otra con 150 metros de



> El sistema de C.I. externo del "Ibaizabal Diez" tiene la peculiaridad de estar preparado para extinguir incendios en buques por lo que los monitores tienen una capacidad de 1.200 m³/h de agua y 300 m³/h de espuma.



> Vistas de la cámara de máquinas.

estacha de 68 milímetros de diámetro para realizar operaciones de remolque en puerto.

En la parte de proa incorpora una maquinilla de fondeo marca IBERCISA, de accionamiento hidráulico con capacidad para cadenas de 24 milímetros.

Incorpora un gancho de remolque marca FERRI modelo S-1514, con una capacidad de tiro de 80 Tn. Y en la parte de popa dispone unos pines de marca KARMOY de 300 toneladas.

Está preparado para la recogida de residuos

> Sistema FIFI y recogida de residuos

Para la extinción de incendios incorpora un sistema FIFI 1. Entre las reductoras de las FiFi y los motores principales van sendos acoplamientos elásticos tipo HOLSTE. Dos bombas Jason, modelo OGF que nos dan una caudal de 1.500 metros cúbicos con una presión de 14 bares. Estas bombas alimentan a dos monitores con una capacidad de 1.200 metros cúbicos a la hora, a una distancia de 120 metros. El otro monitor es de agua/espuma con una capacidad de 1.200/300 metros cúbicos por hora a 120 metros. Todo control de monitores y bombas es remoto desde el puente.

Para las aproximaciones a otros buques incendiados y para su extinción dispone de un sistema de protección por difusores con una capacidad de 300 metros cúbicos a la hora.

El “Ibaizabal Diez” está preparado para la recogida de residuos, disponiendo de un sistema *rec-oil* con una capacidad de 182 metros cúbicos, lo que le permite realizar tareas de descontaminación.

> Cubiertas y puente de mando

El buque dispone de tres cubiertas: principal, superior cubierta de botes, y el puente de gobierno.

En la **cubierta principal** están ubicados los vestuarios de la tripulación, almacenes, cocina y gambuza. En esta cubierta está la enfermería para rescatados. Asimismo, en esta cubierta se



> Zona de la cubierta de popa.



> Vista panorámica general del puente.

ha instalado un laboratorio para análisis de recogida de residuos *rec-oil*. La enfermería dispone de un **aseo exclusivo**

para los mismos. También en esta cubierta tenemos los camarotes para la tripulación comedor y sala de estar.

Todos los camarotes incorporan baño individual.

En la cubierta superior están los camarotes del capitán, jefe de máquinas, con su correspondiente despacho, y los camarotes de los primeros oficiales. Esta cubierta incorpora pañoles para utensilios.

> **Puente de gobierno**

El **puente** dispone de una consola principal a proa, donde van todos los equipos de navegación y comunicaciones así como control de los equipos de máquinas. En esta consola tenemos las pantallas y equipos, tanto de navegación como de comunicaciones, control sobre propulsión, tanto principal como de maniobra y una estación de control de máquinas donde además de tener una supervisión sobre la misma también podemos poner y parar equipos principales. ●

Alfonso ÁLVAREZ

Resumen técnico

Máquinas

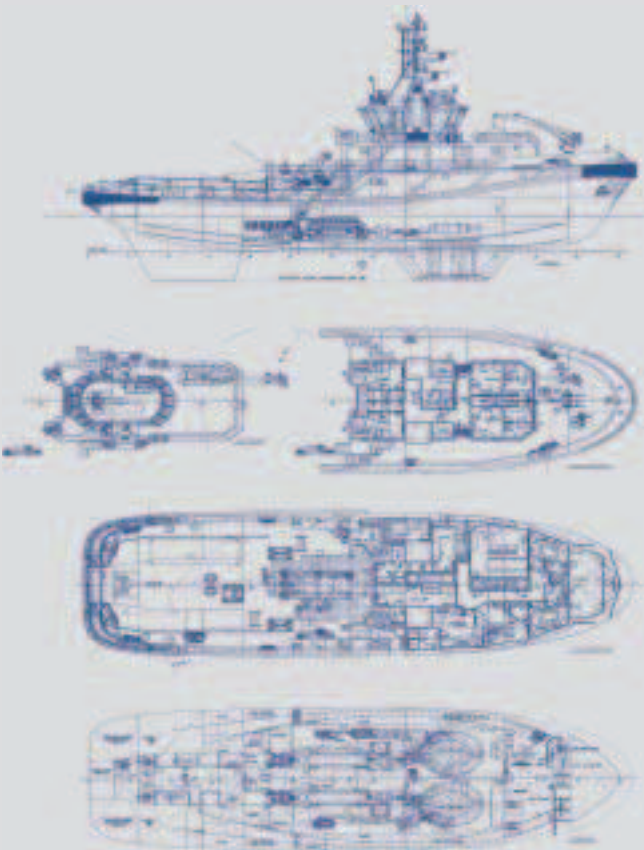
- 2 MMPP G&E 16V228 de 2.907 Kw.
- 2 MMAA CATERPILLAR C9 de 215 Kw.
- 2 MMAA DE PUERTO CATERPILLAR C4.4 de 93,6 Kw.
- 2 VOITH Schneider 32R5/265-2 de 5 palas.
- 2 Turbo acopladores Voith VTC 1150-DTL.
- Velocidad 13,5 Knots.

Equipamiento cubierta

- 1 Maquinilla de remolque HATLAPA un tambor para 1.000 mt. de cable 56 mm y uno doble para scort y puerto.
- Bollard-Pull 80 T.
- 1 Maquinilla de proa con cabirones de IBERCISA.

Navegación y comunicaciones

- 2 x Radar Furuno Far 2117BB.
- Corredera Furuno DS-80.
- Sonda Furuno FE-700.
- DGPS Furuno GP-150.
- DGPS Furuno GP-33.
- BNWAS BR-500.
- Piloto automático Raytheon Anschutz Nautopilot NP 60.
- Girocompás Anschutz.
- LRIT CLS Mod. Thorium.
- Comunicación: Sailor GMDSS A1/A2/A3.
- 2 x VHF MF/HF DSC Sailor 6300.
- 2 x VHF DSC Sailor RT 6222 DSC.
- 2 x Inmarsat Mini C QMDSS
- NAVTEX Furuno.
- EPIR B Cospas Sar Sat Sailor Auto-GP.
- Sart Jotron.
- Felt Board Band.
- SSAS Sailor.



C-341/342 UNV

Año 2003
 Tipo Buque: Remolcador
 Armador: CMM
 Astillero: U.N.V.
 Soc. Clasific.: GERMANISCH LLOYD
 Eslora: 30.5 m.
 Manga: 10.6 m.
 Puntal: 5.8 m.
 Calado: 4.4 m.
 Peso Muerto: 350 T.



341 - CMM VERACRUZ
 342 - CMM CÓRDOBA
 Remolcador Stern-drive, Fi-Fi I

ALCANCE:

Obra Nueva:	SI
Ampliacion:	NO
Transformacion:	NO
Reparacion:	NO

INGENIERIA

Proyecto Eléctrico:	SI
Asesoramiento/Consulting:	NO
Coordinacion/Dirección Obra:	NO

INSTALACION

Montaje y Conexión:	NO
Pruebas:	NO

MATERIALES

Cuadro Principal:	SI
Cuadro Emergencia:	N/A
Cuadros Distribución:	SI
Consolas Puente:	SI
Consolas E.C.R.:	N/A
Consolas Control Carga:	N/A
Transformadores:	SI
Automacion Máquinas:	SI
Deteccion Incendios:	SI
Pequeño Material:	SI

N/A=NO APLICABLE



Insteimed S.A.
 Ingeniería e instalaciones eléctricas

C/ Muñiz y H. de Alba, 14 Bajo
 46022 VALENCIA (Spain)
 e-mail: insteimed@insteimed.com
 Tfn. (+34) 96 330 45 96
 Fax. (+34) 96 330 46 93
www.insteimed.com

VB ESTEREL



IMO:	Year: 2008	Length: 30,30
Beam: 10,40	Depth: 4,55	Draught: 4,85
GT: 342	Speed: 13,00	Bollard pull: 70,00
Power (HP): 5.290,00	Type: ASD	Port:

- Abeille Gascogne

Abeille Gascogne

Les Abeille is a long-established towing company founded in 1864. Group Bourbon took over Les Abeille in 1996. In the course of time the fleet was renewed and expanded a number of times. Four tugs that were delivered to Les Abeille in 2000 were part of one of these renewal programs. These tugs went to Boluda Group when the harbour towing division of Les Abeille was sold to Boluda in December 2007. The ocean towage and salvage division Les Abeille International stayed with Group Bourbon. Following the acquisition the ABEILLE in the name of the tugs was replaced with VB. Today the four tugs are named:



VB FÉCAMP

VB GASCOGNE

VB DEAUVILLE

VB SAINTE ADRESSE

- Project development

The tugs were designed in close co-operation between owners and shipyard Alstom Leroux Naval. The midsection of the hull is designed that by omitting or adding of straight sections lengths between 33m and 40m can be offered. The length and displacement of the four tugs were chosen with regards to the winterly sea state conditions en-route to the Antifer Oil Terminal two hours sailing north of the home port Le Havre. Three tugs are designed as harbor tugs, the VB GASCOGNE as deep sea tug. She carries two additional three-berth cabins in front of the engine room and a larger winch on the aft deck. All tugs were classified by Bureau Veritas as B.V. I 3/3 E.AUT-MA + deep sea. VB DEAUVILLE and VB SAINTE ADRESSE are equipped and classified as fire fighting tugs according to FiFi-1 standard.

- Description

General: The four tugs are typical ASD-tugs with the rudder propellers beneath the stern. The chine lines of the double-chine hull are carried forward into the stern. A bilge keel is fitted midships between the two chine lines. The rudder propellers are mounted approx. 4.5m from the stern. They are tilted approx. 3° backwards to reduce the angles of the universal joints and to enhance the efficiency of the propulsion units. The rudder propellers are Rolls Royce

Aquamaster type US 3001 with 2.60m dia. propellers in nozzles. The Aquamasters outstand about 1.00m beneath the hull. The approx. 19m long box keel begins about 6m behind the bow and is as deep as the propulsion units at its end. This way it offers kind of protection for the propulsion units in case of grounding and enhances the directional stability. Two ABC type 8MDZC diesel engines with 1,840kW (2,500bhp) each at 1,000rpm are driving the propulsion units through Twin Disc type MCD 3000 multiple disc clutches and cardan shafts. The tugs have a speed of 12.5kts and bollard pulls of 65t. Bunker capacities are 167m³ MDO (diesel) and 32m³ freshwater. The two FiFi-1 standard equipped tugs can bunker just 159m³ and additionally 9m³ dispersant. VB FÉCAMP and VB GASCOGNE have one monitor each, delivering 300m³/h. The fire fighting system on each FiFi-1 tug was provided by Kvaerner. It comprises of two 1,200m³/h monitors, and step-up gears and fire fighting pumps coupled to the front end of the main engines. All tugs are equipped with deluge systems. The tugs are equipped with Schottel SST 110 LK bow thrusters of 200kW with 79cm dia. propeller.

Tank Top Deck:

Beginning at the bow VB GASCOGNE has the following five compartments: forepeak with accommodations and stores above of fuel oil and freshwater tanks, engine room, workshop and store, rudder propeller room, and aft peak. On the remaining tugs the accommodations are replaced by stores. Additionally to the main engines there is the following equipment mounted: fire fighting pumps mounted to the front end of the main engines, two 1.400m³/h pumps on the FiFi-1 tugs, a smaller one on the port engines on the remaining tugs, two generator sets in line between the main engines delivering a total of 168kW, and the starting air system.

Tween deck:

It is approx. 2.8m above the tank top deck on top of fuel oil and freshwater tanks. The deck begins approx. 5m from the bow and is approx. 7m long. It is located beneath the raised forecastle. On VB GASCOGNE there are two three-berth cabins, a separate sanitary room and stores. The remaining tugs have stores for among others fire fighting materials instead of the living quarters. At the end of the deck behind a watertight bulkhead inside the engine room the engine control room is located, overlooking the engine room lying below.

Main deck:

Aft deck: the hydraulically operated aft towing winch is fitted behind the superstructure and a large hatch accessing the engine room. On VB GASCOGNE it is a reversed waterfall winch with two drums which was provided by AMGC, a French company. The aft, upper drum carries 400m x 50mm steel wire, spring and pennant. The forward, lower drum carries 600m x 50mm steel wire. The drums have a pulling power of 7t and a brake force of 135t. The remaining tugs have a single drum winch from the same manufacturer with 400m x 50mm steel wire. The forces are the same. Only the VB GASCOGNE carries a MOB boat. It lies on a rack mounted on the side frames of the winch. A horseshoe-shaped towing fairlead is fitted directly behind the winches. An AMGC tugger winch with a warping head is mounted on just VB GASCOGNE at the port side of the towing fairlead. In front of the tugger winch a Mampaey towing hook type DCX 50/65 is fitted to a bracket. The tugs have a clear deck behind the towing fairlead.

Forecastle: About midships a 1.00m high ramp leads to the raised forecastle which has a sheer of one meter toward the bow. A hydraulically operated combined anchor and towing winch is mounted in front of the superstructure. It was provided by AMGC and has two drums, two chain lifters and two warping heads. When delivered the port drum carried a synthetic Steel Lite rope of 100m length and the starboard drum 300m x 52mm steel wire. The brake power is 135t. A double towing fairlead is fitted in front of the winch.

Superstructure: Two single-berth cabins with en-suite sanitary facilities are located at the forward bulkhead on forecastle level. Adjacent to the aft are galley and mess. The stairway and a changing room are separated from the forward part by a crossway. They are framed on both sides by funnels and ventilation shafts. Behind the shafts you find a CO2 store at port and a store at starboard.

Accommodation deck:

Here are three single-berth cabins with en-suite sanitary facility for captain, chief, and boatswain arranged. An inflatable life raft is mounted on each side of the deck at the railing. VB GASCOGNE has two boat cranes with a safe working load of 850kg each, one in each corner at the aft of the deck.

Bridge deck:

There is an alleyway around the wheelhouse. Steps lead to the wheelhouse which is raised approx. 1.10m. The space in-between is used for air-conditioning equipment and switchgear of the bridge electronics. The two main control panels are fitted eccentrically. The forward one is at starboard, the aft one at port. Each consists of two consoles. The forward panel has a tracked captain's chair between the consoles. At port you find a chart table and a seating. The equipment is according to GMDSS Area 1 standard and contains among others Sailor VHF radios, Atlas colour radar, and Navitron autopilot.

Top deck:

The deck carries the magnet compass, two search lights, the mast with radar, navigation lights and antennas, and fire fighting monitors. VB SAINTE ADRESSE and VB FÉCAMP have two monitors, the remaining tugs one.

- Particulars

Length over all: 36,82m

Length between perpendiculars: 33,90m

Breadth moulded: 10,60m

Depth moulded: 05,60m (without Skeg und propulsion units)

Draught moulded (hull): 04,29m (without Skeg und propulsion units)

Draught, bottom propulsion units: 05,50m on summer load line

Survey: 487 BRZ,146 NRZ

Output: 2x 1.840kW /2.500PSe (total 3.680kW/ 5.000bPS) at 1.000U/min

Main engines: 2x ABC 8 MDZC diesel engines

Speed: ca. 12,5kts

Bollard pull: 65t

Sources:

Data sheet from Les Abeilles

Data sheet from Marine Marchande,

Reed's Tug World Review 1999-2000,

Tugs of the World, 3.Edition,

BV Register entry

For photos in higher resolution please click the thumbnails!

- -

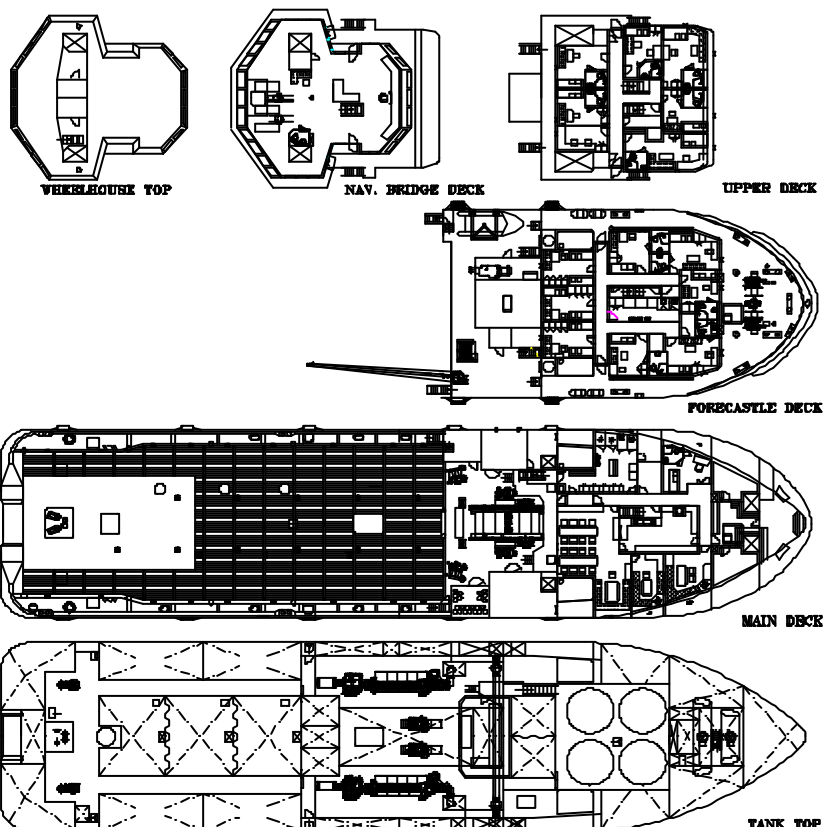
VB GASCOGNE



Anchor handling tug supply vessel

BOURBON SAGITTA

75 Metric ton bollard pull
150 Metric ton line pull winch



This anchor handling tug supply vessel has been designed by CONAN WU to carry out general services for the offshore industry.

It is fitted with a Fi-Fi I system, and easy to upgrade for standby/service duties.

It is equipped with a waterfall double drum winch with large capacity suitable for towing, anchor handling and offshore terminal operations.

« Photo: BOURBON SIRIUS Sistership of BOURBON SAGITTA »

16-04-2007



Anchor handling tug supply vessel

BOURBON SAGITTA

5,380 bhp

MAIN CHARACTERISTICS

Length overall: 64.80 m.
Breadth moulded: 16.00 m.
Depth main deck: 5.80 m.
Max draft: 4.90 m
Deadweight at max draft: 1,622 t.
Bollard pull: 75 t.
Gross/Net tonnage: 2,014/604

REGISTRATION

Type: AHTS. vessel CONAN WU Design.
Owner: Bourbon Offshore.
Delivery: 2006.
Builder: Dayang Shipyard - China.
Flag: TBN.
Classification: BV. Class 1 ✕Hull, ✕Mach, Tug, Supply Vessel, Unrestricted navigation,
Fire Fighting Ship I Water spray, ✕ AUT-UMS.
Optional: Special Service/Stand by Rescue Vessel.

PERFORMANCE (approx)

Consumption: 24 m³/day at 13 knots (maxi speed 100 %).
19 m³/day at 12 knots (service speed 80 %).
10 m³/day at 9 knots (economic speed 50 %).

ACCOMMODATION

- Fully air-conditioned.
- Accommodation for 28 persons composed of:
 - 6x single cabins, 5x 2 men cabins, 3x 4 men cabins.
- 1 Office, 1 hospital, 2 mess/day rooms, laundry, galley, provision rooms, stores.

PROPULSION - MACHINERY

- **Main engines:** 2x 1,980 kW, MAK (total: 3,960 kW = 5,380 hp).
- **Propellers:** 2 Type CPP, dia: 2,900 mm in nozzles.
- **Rudders:** 2 high lift flap type.
- **Shaft generators:** 2x 750 kVA at 1,800 rpm, 3x 450V 60 Hz.
- **Auxiliary generators:** 2x 440 kVA at 1,800 rpm, 3x 450V 60 Hz.
- **Emergency generator:** 1x 110 kVA at 1,800 rpm, 3x 450V 60 Hz.

THRUSTERS

- **Bow thrusters:** 2x 500 kW tunnel, electrically driven with CPP

TOWING/ANCHOR HANDLING WINCH

- **Main winch:** 1 electro-hydraulic high pressure winch composed of 2 declutchable drums in waterfall arrangement each equipped with:
 - Drum size: Dia. 900/2,090 mm x 1.800 mm length.
 - Drum capacity: 1,500 m of 2¼" steel wire rope.
 - Brake holding load: 225 t on 1 st layer.
 - Rated Pull: 150 t on 1st layer at 0-6 m/min.
 - Auto spooling device for Anchor Handling Drum.
 - 2 cable lifters 3" and 2½".
- **Windlass:** 1 combined mooring and windlass winch, 12 t SWL at 14 m/min.
- **Storage reel:** 1 electro-hydraulic unit with 1 drum.
 - Pull at 1st layer: 12 t at 0-25 m/min.
 - Drum capacity: 1,500 m of 2¼" dia. wire.
 - Drum size: 800/2,200 mm dia x 1,500 mm length.
- **Stern roller:** 1x 250 mt SWL,
Dia: 1,500 mm, Length: 4,000 mm.
- **Towing pins:** 1 pair of vertical/retractable type, 200 t SWL.
- **Shark jaws:** 2 of 200 t SWL.
- **Tuggers:** 2x 10 t at 25m/min.
- **Capstans:** 2x 5 t at 15m/min.
- **Deck provisions crane:** 1.7 t at 14 m.

CAPACITIES (approx) & PUMPS

Cargo deck area: 420 m² (33x13m) @ 5.0 t/m².
Deck cargo : 800 tons @ 0.9 m above deck.
DW/WB: 464 m³ – 1x120 m³/h at 7 bars.
Fuel oil cargo: 607 m³ – 1x120 m³/h at 7 bars.
Fresh water: 446 m³ – 1x 120 m³/h at 7 bars.
Liquid mud/Brine: 392 m³ – 1x 120 m³/h at 7 bars.
Liquid muds tank are designed for products up to 2.5 sg and are equipped with agitators and circulation.
Chain locker/Brine/Mud: 112 m³.
Dispersant: 20 m³.
Foam: 18 m³.
Bulk cement: 170 m³ – 4 tanks-sg 2.35-2 products
2 air compressors – 2x20m³/min at 5.6 bars

ELECTRONICS

- **NAVIGATION**
 - 2 radars, 1 gyrocompass, 1 magnetic compass, 1 digital echo-sounder.
 - 1 speed log,
 - 1 autopilot system,
 - 1 GPS.
- **COMMUNICATION**
 - 1 radio system compliant with GMDSS A3 rules including:
 - 1 SSB duplex DSC 2 INMARSAT C 2 VHF EPIRB SART NAVTEX,
 - 1 Iridium system,
 - 1 INMARSAT F,
 - E-mail and on-board computer network system,
 - Automatic exchange telephone system with facilities in each room.
- **JOYSTIK**

SPECIAL EQUIPMENT

- **Standby Rescue Equipment for 150 survivors:** (optional).
- **Life saving arrangement:** 1 MOB (Rescue boat) with davit,
 - Life rafts with equipment,
 - Lifebuoys, life Jackets.
- **FIFI I:** 2,400 m³/h, (Remote controlled from wheelhouse).
 - 2 water monitor 1,200 m³/h at 12 bars.
(with foam capacity 300m³/h).
 - Pumps: 2x 1,500 m³/h at 14 bars each.
 - Deluge system.
- **Pushing rubber bow fender.**

All particulars believed to be correct but not guaranteed.

Bourbon Offshore

148, rue Sainte - 13007 Marseille - France

Phone +33 (0)4 91 13 08 00 - Fax +33 (0)4 91 13 08 61

www.bourbon-online.com - E-mail: bourbon-offshore@bourbon-online.com

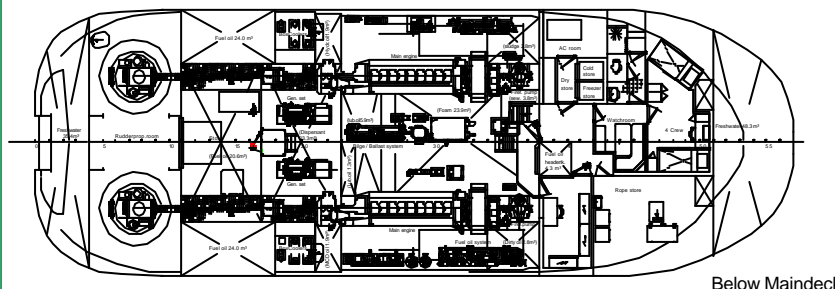
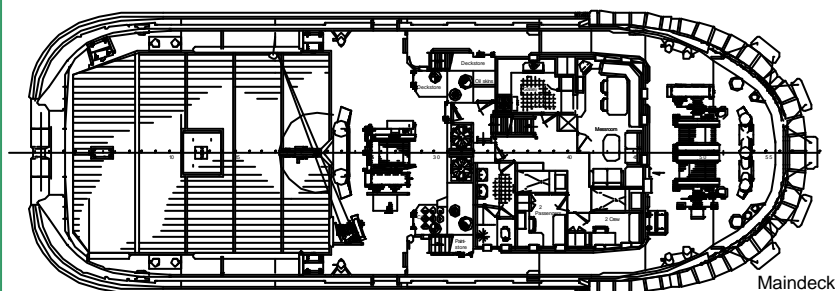
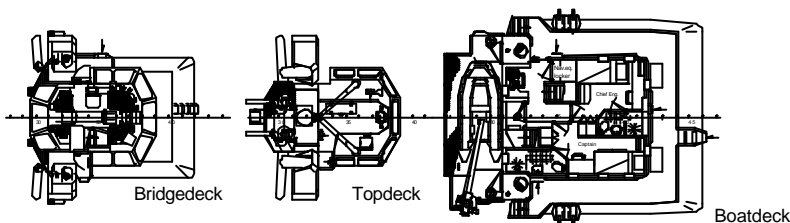


Double azimuth stern drive tugs

KIANDA & LUEGI

72 metric ton bollard pull ahead

67 metric ton bollard pull astern



DAMEN DESIGN Type ASD 3211. KIANDA and LUEGI are designed to assist offshore oil and gas off-loading tankers.

Highly manoeuvrable, with two azimuth thrusters, these boats have their double drum towing winch located on the forecastle, thus allowing to switch from towing to pushing within seconds. Each drum is equipped with a complete tow line giving redundancy. A towing winch is fitted on the main deck aft, giving an even higher operational flexibility.

In addition, they offer a 75m² deck space for material and 20 ft containers, even refrigerated, as well as a fire-fighting capability.

They also have two oil dispersant spray booms.

07-10-2006



Double azimuth stern drive tugs

KIANDA & LUEGI

72 metric ton bollard pull ahead

67 metric ton bollard pull astern

MAIN CHARACTERISTICS

Length overall:32.50 m.
Beam overall (incl. rubber fender): 12.00 m.
Depth main deck midship:5.00 m.
Loaded draft:4.90 m.
Deadweight:170 mt

REGISTRATION

Type:Double Azimuth Stern Driven Offshore Tug.
Owner:Navegaceano Shipping Company Lda.
Year built:2001.
Builder:DAMEN SHIPYARDS (Holland).
Flag:French.
Classification:BUREAU VERITAS. 1 3/3 E ✚ Tug-Fire fighting ship/water spray.
Deep Sea. ✚ AUT MS. ✚ MACH.

PERFORMANCE

Maximum speed:13 knots.
Economic speed:10 knots.
Consumption:17 t/24 h at 100% bollard pull.
10 t/24 h at economic speed.

ACCOMMODATION

- Officers:2 cabins with 1 berth.
1 cabin with 2 berths.
- Crew:1 cabin with 4 berths.
- Passengers:1 cabin with 2 berths.
(the regular crew being 6, 2 additional bunks remain available for charterer's personnel, except during tug's crew changes).
- Messroom, sanitary spaces, stores.
- Fully air-conditioned.

PROPULSION - MACHINERY

MACHINERY

- **Main diesel engines:**2 BERGEN KRM B9.
Cont. output:2 x 2,030 kW.
- **Gear boxes:**2 MCD Twin-Disc.
- **Azimuth propellers:**2 AQUAMASTER US 3001
(diameter: 2,700 mm).
- **Bollard pull ahead:**72.1 m.t.
- **Bollard pull astern:**67.5 m.t.
- **Auxiliary generators:**2 CATERPILLAR 3304 T
100 kVa - 380 V - 50 Hz each.

TOWING EQUIPMENT

Forecastle deck:

- 1 double drum towing winch.
 - Line pull (towing drums): 27 t. on 2nd layer.
 - Brake hold (towing drums):145 t. on 2nd layer.
 - Speed (towing drums):up to 20 m/min. at 2nd layer.
 - Wire capacity (towing drums):up to 300 m each.
 - Tow line:150 m of steelite rope.
 - Spare tow line:1 complete tow line per tug (ready for use on the 2nd drum).

Aft deck:

- 1 single drum towing winch.
 - Line pull:up to 60 t on 2nd layer.
 - Brake hold:110 t on 2nd layer.
 - Speed:up to 20 m/min. at 2nd layer.
 - Wire capacity:700 m.
 - Tow line:600 m of galvanized steel wire.

SPECIAL EQUIPMENT

Tugger winch:

An electro-hydraulic driven tugger winch is fitted on aft deck.

- Pull:5 t.
- Speed:18 m/min.
- Drum capacity:30 m of 15 mm wire.

Stern roller:

- Diameter:900 mm.
- Length:2 m.
- SWL:125 t.

Dispersant booms:

- Length:6.50 m.
- Flow:50 to 200 liters per 10,000 m².

CARGO CAPACITIES, PUMPS

Cargo deck area75 m².
Deck cargo:75 m.t.
Deck loading:5 t/m².
Total fuel oil:130 m³. Pump-1 x 100 m³/hr at 30 m.
Total water:100 m³. Pump-1 x 100 m³/hr at 30 m.
Foam:35 m³.
Dispersant:25 m³.
Sewage:4 m³.

ELECTRONICS

- 2 radars.
- 1 gyrocompass.
- 1 echo sounder.
- 1 speed log.
- 1 autopilot.
- 1 GPS (DGPS).
- 1 anemometer.
- 1 INMARSAT M telephone and fax.
- 1 radio system compliant with GMDSS (A3) rules
including: 2 INMARSAT STD C, 2 VHF, 1 NAVTEX, 1 SSB.

LIFE-SAVING EQUIPMENT

- 2 x 20 persons inflatable liferafts.
- 1 x ZODIAC RB6 rescue-boat (SOLAS IMO 47 compliant)
with 1 YANMAR D27 diesel engine.

FIRE-FIGHTING SYSTEM CLASS FI-FI I (2,400 m³/hr)

- Monitors:2.
- Water capacity:1,200 m³/hr. each.
- Fire-fighting pumps:2 x 1,300 m³/hr. each.
- Foam system.
- Deluge system.

All particulars believed to be correct but not guaranteed.

Bourbon Offshore

148, rue Sainte - 13007 Marseille - France

Phone +33 (0)4 91 13 08 00 - Fax +33 (0)4 91 13 08 61

www.bourbon-online.com - E-mail: bourbon-offshore@bourbon-online.com



DAMEN ASD TUG® 311

"RIO GATÚN"

GENERAL

YARD NUMBER	511311
DELIVERY DATE	July 2011
BASIC FUNCTIONS	Towing, mooring and fire-fighting
CLASSIFICATION	Bureau Veritas
	I * HULL * MACH Tug Unrestricted
	Navigation AUT UMS Fire Fighting
	Ship 1 with waterspray
FLAG	Panama
OWNER	Scafi Societa di Navigazione S.p.A.

DIMENSIONS

LENGTH O.A.	30.60 m
BEAM O.A.	11.24 m
DEPTH AT SIDES	5.00 m
DRAUGHT AFT	4.85 m
DISPLACEMENT	650 ton

TANK CAPACITIES

FUEL OIL	109.4 m ³
WATERBALLAST	59.4 m ³
FRESH WATER	28.8 m ³
BILGE WATER	11.9 m ³
SEWAGE	7.6 m ³
DIRTY OIL	2.7 m ³
LUBRICATION OIL	4.9 m ³
HYDRAULIC OIL	2.7 m ³

PERFORMANCES (TRIALS)

BOLLARD PULL AHEAD	68.2 ton
BOLLARD PULL ASTERN	63.3 ton
SPEED AHEAD	13.5 knots
SPEED ASTERN	13.0 knots

PROPULSION SYSTEM

MAIN ENGINES	2x Caterpillar 3516B TA HD/D
TOTAL POWER	4180 bkW (5600 bhp) at 1600 rpm
AZIMUTH THRUSTERS	Rolls Royce US 255
SLIPPING CLUTCHES	Twin Disc MCD 3000 6-HD
PROPELLER DIAMETER	2600 mm

AUXILIARY EQUIPMENT

GENERATOR SETS	2x Volvo D7AT, 240/415 V, 112,5 kVA, 50 HZ
BILGE PUMPS	2x Sterling AKHA 5101 each 20 m ³ /hr
COOLING SYSTEM	Boxcooling + anti growth system
SEWAGE TREATMENT PLANT	Hamworthy STO
PRESSURE SET	Freshwater STERLING AOHA 1202
LUBRICATION OIL PUMP	Sterling R 35/25 2.1 m ³ /hr
FIFI PUMPS	2x pumps 1350m ³ /hr, make Kvaerner, main engine driven through step up boxes, make Norgear
FIFI MONITORS	2x 1200 m ³ /hr, water/foam, make Albach

DECK LAY-OUT

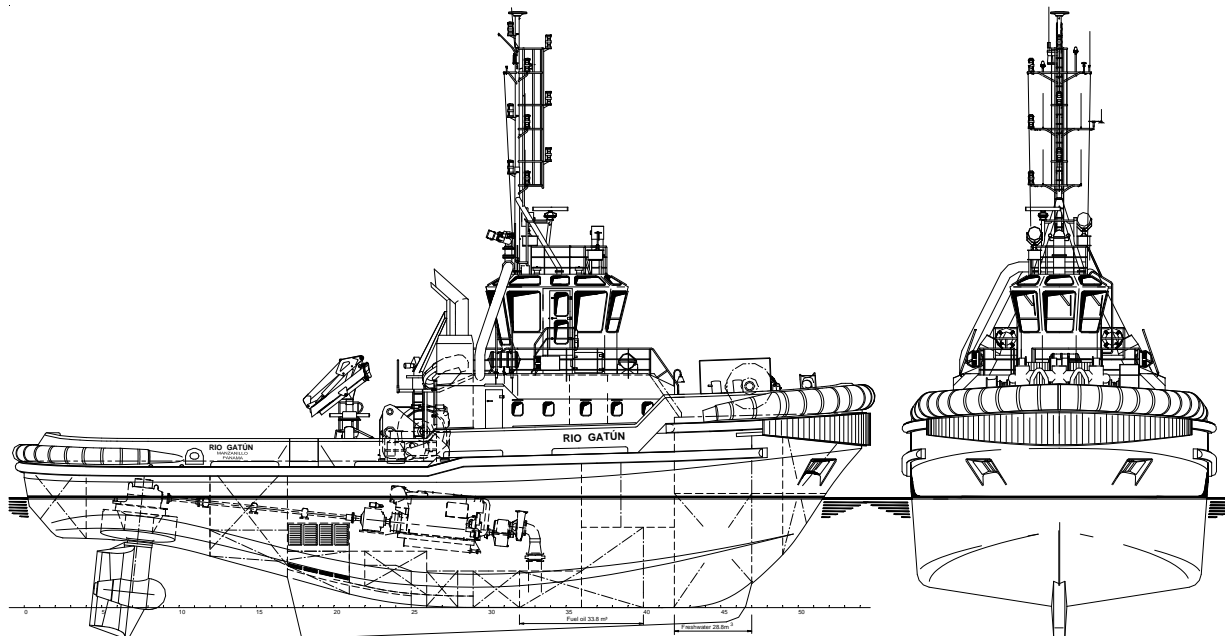
ANCHOR	2x 495 kg Pool (High Holding Power)
ANCHOR/TOW.WINCH	Ridderinkhof, hydraulically driven 65 ton at 6 m/min, reduction pull up to 30 m/min, 165 ton brake
	Ridderinkhof, 5 ton at 15 m/min, electrically driven
CAPSTAN	Mampaey 75 ton SWL
TOWING HOOK AFT	3x RFD 8 persons each
LIFERAFT	

ACCOMMODATION

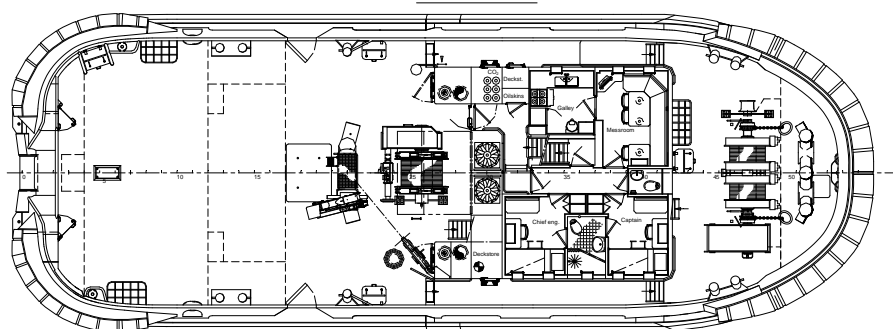
Accommodation for 7 persons, completely insulated and finished with durable modern linings, acoustical Dampa ceiling in the wheelhouse and floating floors. Air-conditioned accommodation with a Captain's cabin, Chief Engineer's cabin, 2 Officer's cabins and a crew cabin, galley, mess/dayroom, workshop and sanitary facilities.

NAUTICAL AND COMMUNICATION EQUIPMENT

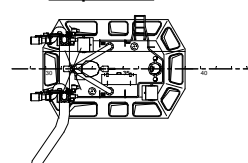
RADAR SYSTEM	Furuno FAR-2117
COMPASS	Magnetic, Cassens & Plath, Kotter type
SATELLITE COMPASS	Furuno SC-50
AUTOPILOT	Plath, Navipilot V
DGPS	Furuno GP-150D
ECHOSOUNDER	Furuno FE-700
SPEEDLOG	Furuno DS-80
SSB	Furuno FS-1570
VHF	2x Sailor RT5022 + DSC
VHF HAND-HELD	2x TR 20
INTERNAL TELEPHONE SYSTEM	Phonetech BTS 4000
INMARSAT	2x Furuno Felcom 15
NAVTEX	Furuno NX-700
AIS	Furuno FA-150



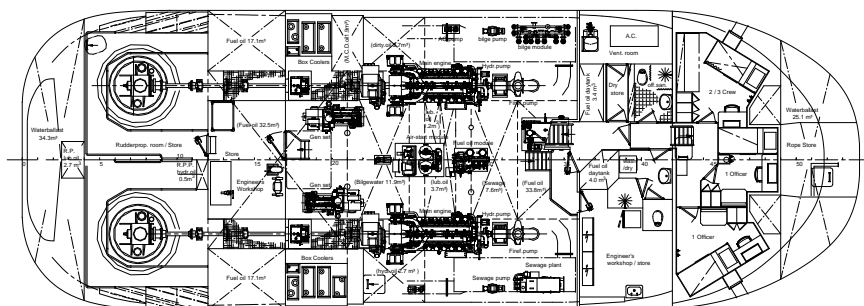
Maindeck



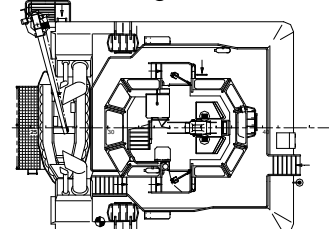
Topdeck



Below Maindeck



Bridgedeck



DAMEN ASD TUG[®] 3111

"RIO GATÚN"

DAMEN

DAMEN SHIPYARDS GORINCHEM

Member of the DAMEN SHIPYARDS GROUP



Industrieterrein Avelingen West 20
4202 MS Gorinchem

P.O. Box 1
4200 AA Gorinchem
The Netherlands

phone +31 (0)183 63 99 11
fax +31 (0)183 63 21 89

info@damen.nl
www.damen.nl



DAMEN ASD TUG® 2810

"LOUFOULAKARI"

GENERAL

YARD NUMBER	511574
DELIVERY DATE	July 2011
BASIC FUNCTIONS	Towing, mooring and fire fighting operations
CLASSIFICATION	Bureau Veritas I ✱ Hull • MACH Tug Fire Fighting Ship 1 Unrestricted Navigation • AUT UMS
FLAG	Republic of Congo
OWNER	Port Autonome de Pointe-Noire

DIMENSIONS

LENGTH O.A.	28.67 m
BEAM O.A.	10.43 m
DEPTH AT SIDES	4.60 m
DRAUGHT AFT	4.80 m
DISPLACEMENT	548 ton

TANK CAPACITIES

FUEL OIL	72.3 m ³
WATERBALLAST	15.7 m ³
FRESH WATER	14.9 m ³
LUBRICATION OIL	9.0 m ³
FOAM	6.5 m ³
BILGEWATER	5.1 m ³
HYDRAULIC OIL	0.36 m ³
DIRTY OIL	3.1 m ³
SLUDGE	3.1 m ³
SEWAGE	2.2 m ³

PERFORMANCES (TRIALS)

BOLLARD PULL AHEAD	58.7 ton
BOLLARD PULL ASTERN	58.0 ton
SPEED AHEAD	13.6 knots
SPEED ASTERN	13.5 knots

PROPULSION SYSTEM

MAIN ENGINES	2x Caterpillar 3516C TA HD/C
TOTAL POWER	3730 bkW (5000 bhp) at 1600 rpm
AZIMUTH THRUSTERS	2x Rolls Royce US 205
PROPELLER DIAMETER	2400 mm
FORCED VENTILATION	2x 27.500 m ³ /hr

AUXILIARY EQUIPMENT

MAIN GENERATOR SETS	2x Caterpillar C4.4 TA, 230/400 V, 107 kVA, 50 Hz
GENERAL SERVICE PUMPS	2x Sterling AKHA 5101 each 20 m ³ /hr
FUEL PUMPS	Sterling AKHA 4101 and AOHA 3101
COOLING SYSTEM	Box cooling
FRESH WATER PRESSURE SET	Sterling AOHA 1202
SEWAGE PUMP	Libellula L1-3H, 6.6 m ³ /hr at 15 m.w.g.
FUEL OIL SEPARATOR	Westfalia OTC-2-02-137 1150 l/hr
FIFI SET	Caterpillar C32 ACERT; 2400 m ³ /hr, 12,5 bar
FIFI MONITORS	2x 1200 m ³ /hr water, 2x 300 m ³ /hr foam

DECK LAY-OUT

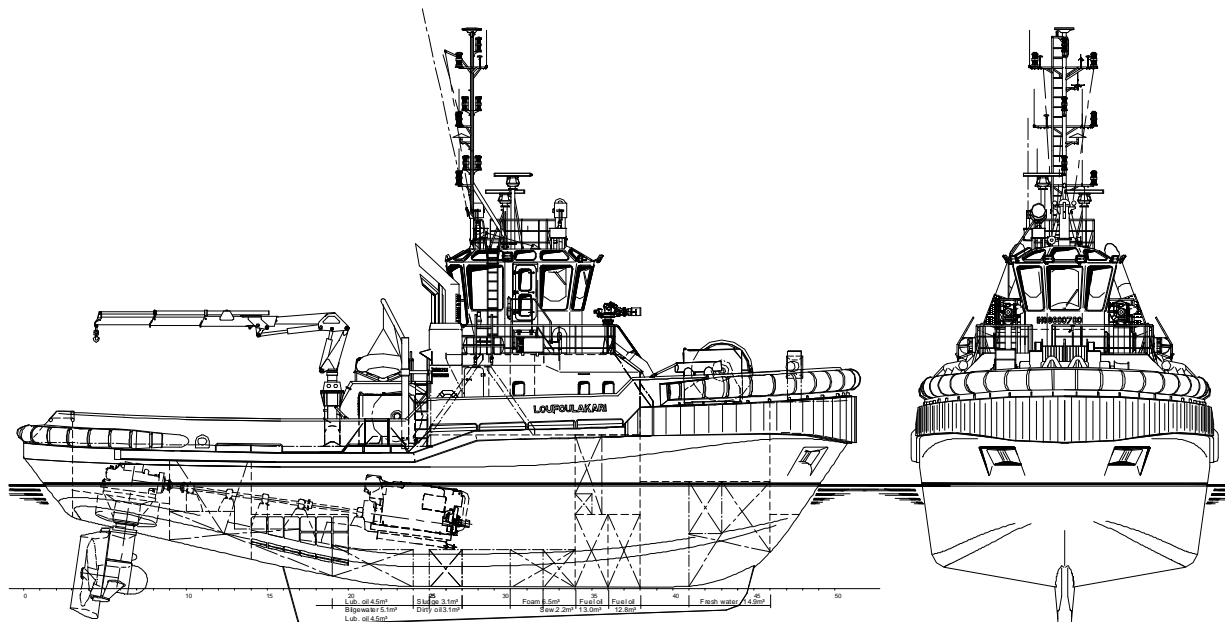
ANCHOR	2x 360 kg Pool (High Holding Power)
ANCHOR/TOWING WINCH	Hydraulically driven two speed with split drum, pull 35 ton at 9.2 m/min, slack rope speed 27 m/min, 150 ton brake
TOWING WINCH AFT	Hydraulically driven two speed with spooling device, pull 35 ton at 9.2 m/min up to 27 mm/min, 150 ton brake
CAPSTAN	Electrically driven, 5 ton at 15 m/min
TOWING HOOK AFT	Mampaey SWL 65 ton
FENDERING	D-fender at sides, cylinder fender at transom corners, cylinder and W-block bow fender

ACCOMMODATION

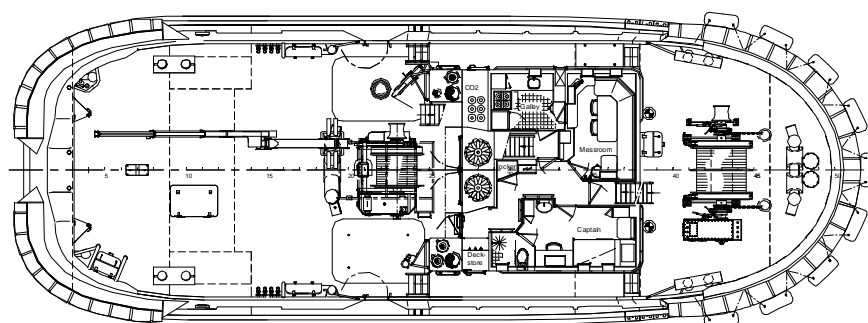
For 8 persons, insulated and finished with durable modern linings, acoustical Dampa ceiling in the wheelhouse and floating floors. Air-conditioned and heated accommodation, with 5 cabins, galley, mess/ dayroom, dry store and sanitary facilities.

NAUTICAL AND COMMUNICATION EQUIPMENT

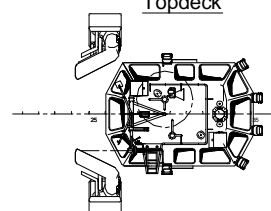
SEARCHLIGHT	2x Pesch 1000 W
RADAR SYSTEM	2x JRC JMA-5212-4 BB
COMPASS	Magnetic Kotter
AUTOPILOT	Simrad AP-50
GPS	Furuno GP-150
ECHOSOUNDER	Furuno LS-6100
VHF	2x Sailor RT5022, one with DSC
VHF HANDHELD	2x Jotron TR-20
SSB/DSC	Furuno FS-1570
AIS	Furuno FA-150
NAVTEX	Furuno NX-700



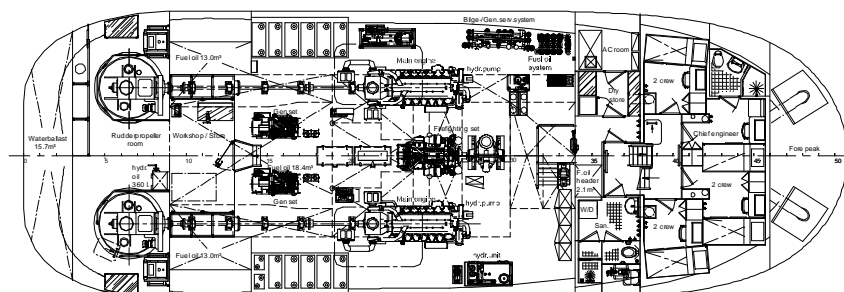
Maindeck



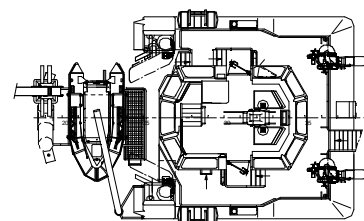
Topdeck



Below Maindeck



Bridgedeck



DAMEN ASD TUG[®] 2810

"LOUFOULAKARI"

DAMEN

DAMEN SHIPYARDS GORINCHEM

Member of the DAMEN SHIPYARDS GROUP



Industrieterrein Avelingen West 20
4202 MS Gorinchem

P.O. Box 1
4200 AA Gorinchem
The Netherlands

phone +31 (0)183 63 99 11
fax +31 (0)183 63 21 89

info@damen.nl
www.damen.nl



DAMEN ASD TUG® 3212

"512531-32-33-34-35"

GENERAL

YARD NUMBER	512531-32-33-34-35
BASIC FUNCTIONS	Push-pull, escorting, towing and Ø fire-fighting operations
CLASSIFICATION	Bureau Veritas I ✱ HULL • MACH Tug Unrestricted Navigation AUT UMS IWS
Ø FIFI 1 NOTATION	Fire Fighting Ship 1 (2400 m ³ /hr)
PAINTING	Epoxy paint system

PROPULSION SYSTEM

MAIN ENGINES	2x Caterpillar 3516C HD+ TA/D
TOTAL POWER	5050 bkW (6772 bhp) at 1800 rpm
THRUSTERS	2x Rolls Royce US255FP
PROPELLER	2800 mm fixed pitch
FORCED VENTILATION	20.000/40.000 m ³ /hr

DIMENSIONS

LENGTH O.A.	32.70 m
BEAM O.A.	12.82 m
DEPTH AT SIDES	5.35 m
DRAUGHT AFT	5.50 m
DISPLACEMENT (98%)	800 ton approx.

TANK CAPACITIES

FUEL OIL	134.6 m ³
FRESH WATER	15.2 m ³
SEWAGE	5.1 m ³
LUB. OIL	8.1 m ³
DIRTY OIL	4.2 m ³
SLUDGE	2.4 m ³
BILGE WATER	6.7 m ³
Ø FOAM	12.5 m ³
Ø DISPERSANT	5.4 m ³

PERFORMANCES

BOLLARD PULL AHEAD	75.0 ton
BOLLARD PULL ASTERN	69.0 ton
SPEED	13.0 knots

AUXILIARY EQUIPMENT

GENERATOR SETS	2x Caterpillar C6.6 TA, 230/400 V, 125 kVA, 50 Hz
BILGE PUMPS	2x Sterling AKHA 6101 each 34 m ³ /hr
FUEL PUMPS	Sterling AKHA 5101 and AOHA 3101
COOLING SYSTEM	Box cooling + anti growth system
FRESHWATER PRESSURE SET	Sterling HBK 111 / AOHA 3101
HYDRAULIC SYSTEM	Main engine driven pumps
Ø OIL POLLUTION CONTROL	Dispersant pumpset with 2 spraybooms
Ø FIFI SET	Diesel driven pump 600/1200 m ³ /hr or FIFI 1 2400 m ³ /hr
Ø FIFI MONITOR	1x 600/1200 or 2 x 1200 m ³ /hr, water/foam

DECK LAY-OUT

ANCHOR	2x 495 kg Pool (High Holding Power)
ANCHOR/TOWING WINCH	Hydraulically driven two speed double drum winch, pull 38 ton at 12.0 m/min, slack rope speed up to 38 m/min, 200 ton brake
CAPSTAN	5 ton at 15 m/min. electrically driven
Ø CRANE	Heila HLM 10-2S + winch 1.1 ton at 7.8 m
TOWING HOOK AFT	Mampaey SWL 100 ton
Ø TOWING WINCH AFT	Hydraulically driven two speed single drum winch, pull 38 ton at 12.0 m/min, slack rope speed up to 38 m/min, 200 ton brake
FENDERING	D-fender at sides, cylinder fender at transom corners, two cylinder bow fenders with water spray

ACCOMMODATION ILO 2006 COMPLIANT

For 10 persons, insulated and finished with durable modern linings, acoustical Dampa ceiling in the wheelhouse, floating floors and air-conditioned. With 6 cabins, galley, mess/dayroom, switchboard room, dry store and sanitary facilities.

NAUTICAL AND COMMUNICATION EQUIPMENT

SEARCHLIGHTS	2x Pesch 1000 W / Ø 2x 450 W Xenon (FIFI 1)
RADAR SYSTEM	JRC JMA-5212-4BB, with 19" LCD screen
COMPASSES/AUTOPILOT	Magnetic Kotter / Robertson AP 50
GPS	Furuno GP-150
ECHOSOUNDER	Furuno LS-6100
VHF/DSC	2x Sailor 6222 + 2x hand-held
NAVTEX	Furuno NX-700
AIS	Furuno FA-150
Ø SSB/DSC	Furuno FS-1570
Ø INMARSAT	2x Furuno Felcom 15
Ø ANEMOMETER	Windsonic OMC115

COMPLETE VESSELS ON STOCK

* PICTURE SHOWS SIMILAR VESSEL/ Ø = OPTIONAL EQUIPMENT



DAMEN ASD TUG® 3212

"512531-32-33-34-35"

GENERAL

YARD NUMBER	512531-32-33-34-35
BASIC FUNCTIONS	Push-pull, escorting, towing and Ø fire-fighting operations
CLASSIFICATION	Bureau Veritas I ✱ HULL • MACH Tug Unrestricted Navigation AUT UMS IWS
Ø FIFI 1 NOTATION	Fire Fighting Ship 1 (2400 m ³ /hr)
PAINTING	Epoxy paint system

PROPULSION SYSTEM

MAIN ENGINES	2x Caterpillar 3516C HD+ TA/D
TOTAL POWER	5050 bkW (6772 bhp) at 1800 rpm
THRUSTERS	2x Rolls Royce US255FP
PROPELLER	2800 mm fixed pitch
FORCED VENTILATION	20.000/40.000 m ³ /hr

DIMENSIONS

LENGTH O.A.	32.70 m
BEAM O.A.	12.82 m
DEPTH AT SIDES	5.35 m
DRAUGHT AFT	5.50 m
DISPLACEMENT (98%)	800 ton approx.

TANK CAPACITIES

FUEL OIL	134.6 m ³
FRESH WATER	15.2 m ³
SEWAGE	5.1 m ³
LUB. OIL	8.1 m ³
DIRTY OIL	4.2 m ³
SLUDGE	2.4 m ³
BILGE WATER	6.7 m ³
Ø FOAM	12.5 m ³
Ø DISPERSANT	5.4 m ³

PERFORMANCES

BOLLARD PULL AHEAD	75.0 ton
BOLLARD PULL ASTERN	69.0 ton
SPEED	13.0 knots

AUXILIARY EQUIPMENT

GENERATOR SETS	2x Caterpillar C6.6 TA, 230/400 V, 125 kVA, 50 Hz
BILGE PUMPS	2x Sterling AKHA 6101 each 34 m ³ /hr
FUEL PUMPS	Sterling AKHA 5101 and AOHA 3101
COOLING SYSTEM	Box cooling + anti growth system
FRESHWATER PRESSURE SET	Sterling HBK 111 / AOHA 3101
HYDRAULIC SYSTEM	Main engine driven pumps
Ø OIL POLLUTION CONTROL	Dispersant pumpset with 2 spraybooms
Ø FIFI SET	Diesel driven pump 600/1200 m ³ /hr or FIFI 1 2400 m ³ /hr
Ø FIFI MONITOR	1x 600/1200 or 2 x 1200 m ³ /hr, water/foam

DECK LAY-OUT

ANCHOR	2x 495 kg Pool (High Holding Power)
ANCHOR/TOWING WINCH	Hydraulically driven two speed double drum winch, pull 38 ton at 12.0 m/min, slack rope speed up to 38 m/min, 200 ton brake
CAPSTAN	5 ton at 15 m/min. electrically driven
Ø CRANE	Heila HLM 10-2S + winch 1.1 ton at 7.8 m
TOWING HOOK AFT	Mampaey SWL 100 ton
Ø TOWING WINCH AFT	Hydraulically driven two speed single drum winch, pull 38 ton at 12.0 m/min, slack rope speed up to 38 m/min, 200 ton brake
FENDERING	D-fender at sides, cylinder fender at transom corners, two cylinder bow fenders with water spray

ACCOMMODATION ILO 2006 COMPLIANT

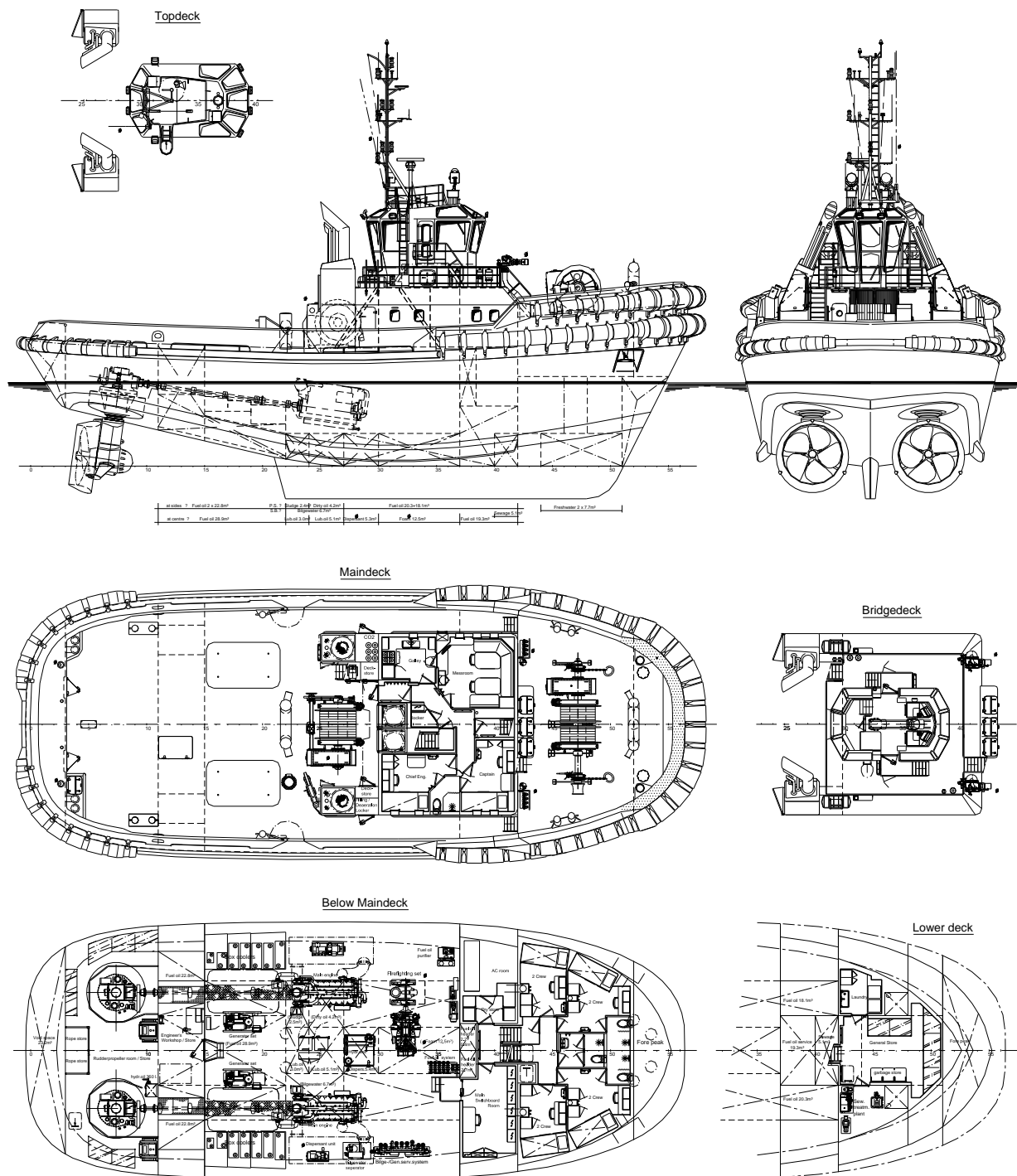
For 10 persons, insulated and finished with durable modern linings, acoustical Dampa ceiling in the wheelhouse, floating floors and air-conditioned. With 6 cabins, galley, mess/dayroom, switchboard room, dry store and sanitary facilities.

NAUTICAL AND COMMUNICATION EQUIPMENT

SEARCHLIGHTS	2x Pesch 1000 W / Ø 2x 450 W Xenon (FIFI 1)
RADAR SYSTEM	JRC JMA-5212-4BB, with 19" LCD screen
COMPASSES/AUTOPILOT	Magnetic Kotter / Robertson AP 50
GPS	Furuno GP-150
ECHOSOUNDER	Furuno LS-6100
VHF/DSC	2x Sailor 6222 + 2x hand-held
NAVTEX	Furuno NX-700
AIS	Furuno FA-150
Ø SSB/DSC	Furuno FS-1570
Ø INMARSAT	2x Furuno Felcom 15
Ø ANEMOMETER	Windsonic OMC115

COMPLETE VESSELS ON STOCK

* PICTURE SHOWS SIMILAR VESSEL/ Ø = OPTIONAL EQUIPMENT



DAMEN ASD TUG[®] 3212 "YN 512531-32-33-34-35"

DAMEN

DAMEN SHIPYARDS GORINCHEM

Member of the DAMEN SHIPYARDS GROUP



Industrieterrein Avelingen West 20
4202 MS Gorinchem

P.O. Box 1
4200 AA Gorinchem
The Netherlands

phone +31 (0)183 63 99 11
fax +31 (0)183 63 21 89

info@damen.nl
www.damen.nl

REMOLCADOR DE SALVAMENTO DE 60 TONELADAS DE TIRO



REMOLCADOR DE SALVAMENTO DE 60 TONELADAS DE TIRO

Buque remolcador de altura especializado en salvamento y rescate.

Buque especialmente diseñado y equipado con medios precisos para realizar salvamento de personas o buques en dificultad. El remolcador está dotado de un espacio para naúfragos, pudiendo colaborar, junto con buques de recogida, en la limpieza de la contaminación marina que de los accidentes marítimos pueda producirse. El remolcador es capaz de funcionar como buque de apoyo en determinadas actuaciones, en que participen equipos de intervención ajenos a la dotación del buque (operaciones de buceo, de extracción de restos, etc.), ofreciendo soporte para las operaciones y transporte de los equipos precisos. El buque incorpora un servicio de lucha contra incendios externo que cumplirá con las especificaciones Fire Fighting Ship 1 Water Spray.

CLASIFICACIÓN

BUREAU VERITAS I + HULL + MACH + SALVAGE TUG, FIREFIGHTING SHIP 1,
WATER SPRAY, UNRESTRICTED NAVIGATION, +AUT-UMS

EQUIPOS PRINCIPALES

MOTORES PRINCIPALES:

2 x ABC 8DZC
2 x 1.872 kW/1.00 rpm

UNIDADES PROPULSORAS:

2 x SCHOTTEL SRP 1215 CP

GENERADORES:

2 x 400 Kw / 1.500 rpm STAMFORD (gen. de cola)
2 x 225 Kw / 1.500 rpm VOLVO PENTA
1 x 130 Kw / 1.500 rpm VOLVO PENTA (puerto)
1 x 105 Kw / 1.500 rpm VOLVO PENTA (emergencia)

EQUIPO DE REMOLQUE:

MAQUINA HIDRAULICA PROA IBERCISA
Tambor sencillo combinado con molinetes de anclas
300m de cabo de remolque de 48mm de diámetro
Capacidad al freno: 160 t
MAQUINILLA HIDRAULICA POPA IBERCISA
Configuración cascada con autoestibador
1000m cable de remolque de 48mm de diámetro cada uno
Capacidad de freno: 160 t
GANCHO DE REMOLQUE HIDRAULICO 63 t FERRY

EQUIPO CONTRA INCENDIOS:

BOMBAS ACOPLADAS A MMPP KVAERNER EUREKA
2 x 1.500 m³/h /14bar
2 x MULTIPLICADORAS NORGEAR
2 x 1.200 m³/h MONITORES JASON

DIMENSIONES

ESLORA TOTAL	39,70m
MANGA	12,50m
PUNTAL	5,80m
CALADO DE DISEÑO	4,20m
TRIPULACION	12 personas

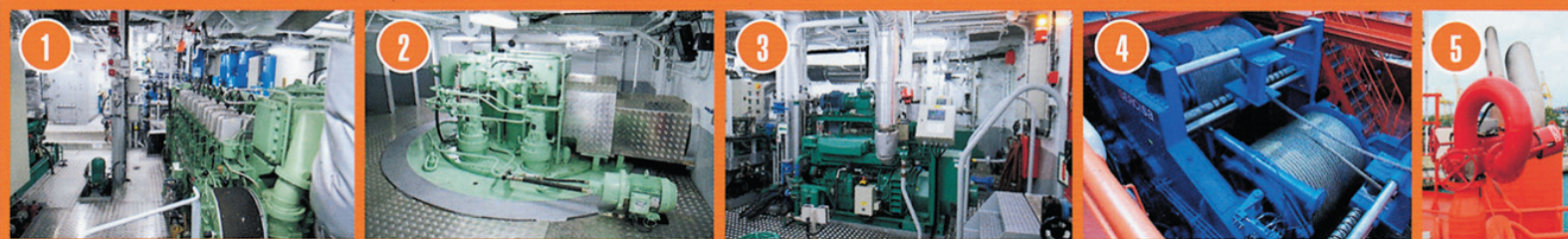
CAPACIDADES

GAS-OIL	359 m ³
AGUA DULCE	115 m ³
ACEITE	21 m ³
ESPUMA	13 m ³
DETERGENTE	12 m ³

VELOCIDAD Y TIRO A PUNTO FIJO

13 NUDOS
60t Tiro a punto fijo





1 MOTORES PRINCIPALES

Para el accionamiento de los equipos propulsores del buque, de las bombas del equipo contraincendios y de los alternadores de cola, el remolcador está equipado con dos motores diesel de cuatro tiempos y ocho cilindros en línea de una potencia unitaria de 1872 kW.

2 UNIDADES PROPULSORAS

Para su propulsión, el remolcador tiene instalados dos equipos azimutales de paso variable con hélice en tobera que le confieren una gran maniobrabilidad incluso a baja velocidad. Con objeto de incrementar si cabe dicha maniobrabilidad, se ha instalado en proa un propulsor transversal hidráulico de paso fijo de 200 kW de potencia.

3 GENERADORES

La energía eléctrica a bordo del buque es generada por alternadores eléctricos, dos de ellos son accionados directamente por los motores principales son accionados por motores diesel dedicados en exclusiva a esta función (diesel generadores). El grupo diesel generador de puerto y el grupo diesel generador de emergencia completan los equipos principales a bordo para generación de energía eléctrica.

4 EQUIPO DE REMOLQUE

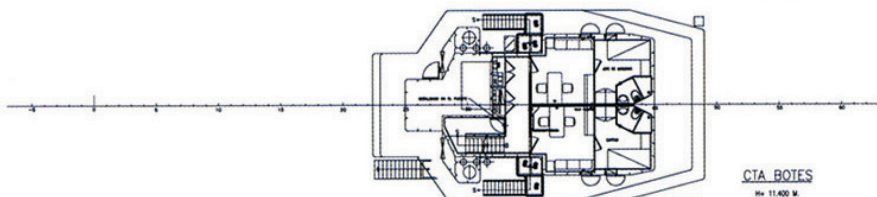
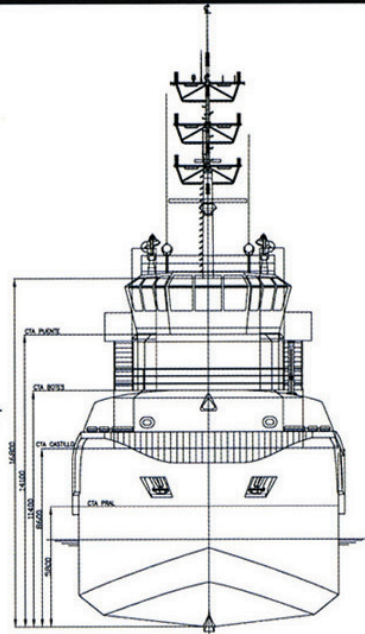
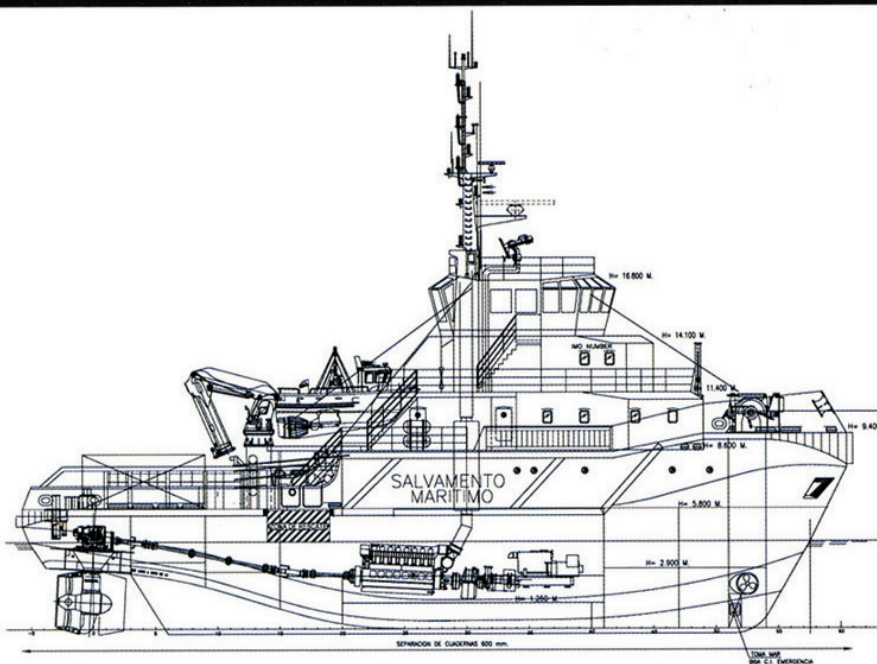
El remolcador está dotado de todos los elementos de maquinaria de remolque, amarre y fondeo necesarios que se describen a continuación:

- Una maquinilla de remolque de popa con dos (2) carretes en cascada y un (1) cabirón. Capacidad (cada carretel): 1000 m. Ø 48 mm. (cable). Tiro 23,0 t ; 15 m/min. Capacidad estática frenado: 160,0 t.
- Una maquinilla de remolque de proa con dos (2) barbotenes de ancla, un (1) carretel y dos (2) cabirones. Capacidad carretel: 300 m. Ø 48 mm. (estacha). Tiro 24,6 t ; 14 m/min. Capacidad estática frenado (1ª capa): 160,0 t.
- Un juego de pines-guía de cable, de accionamiento hidráulico de diámetro 350 mm y carrera de 670 mm.
- Un gancho de remolque de disparo rápido, de 63 toneladas.
- Una maquinilla auxiliar con un (1) carretel y un (1) cabirón. Capacidad carretel: 200 m. Ø 24 mm. Tiro 5,0 t ; 15 m/min.
- Dos cabrestantes verticales. Tiro 5,0 t ; 15 m/min.

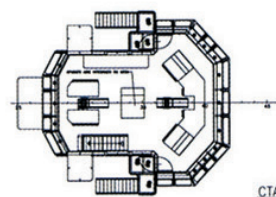
5 EQUIPO CONTRAINCENDIOS

El sistema incluye dos (2) bombas accionadas por medio de una caja multiplicadora a través de tomas de fuerza engranadas a los motores principales.

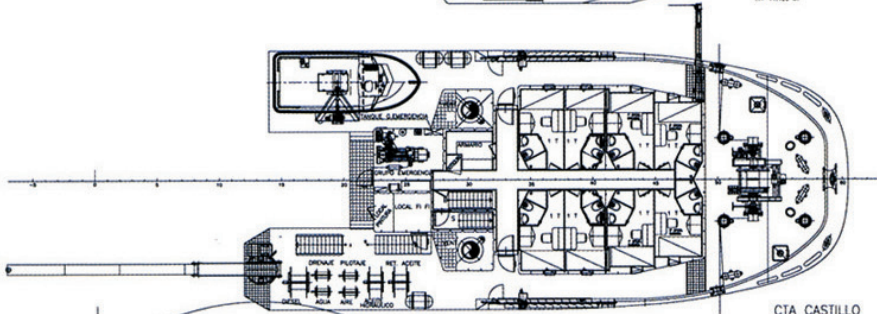
- Cada una de las bombas es de una capacidad de 1.500 m³/h / 14,0 bar.
- Dos cajas multiplicadoras en escalón horizontal, con revoluciones de salida de la bomba FIF: 1.800 rpm
- Dos monitores combinados agua/espuma, de cañón corto con capacidad: 1.200 m³/h de agua + 300 m³/h de espuma.



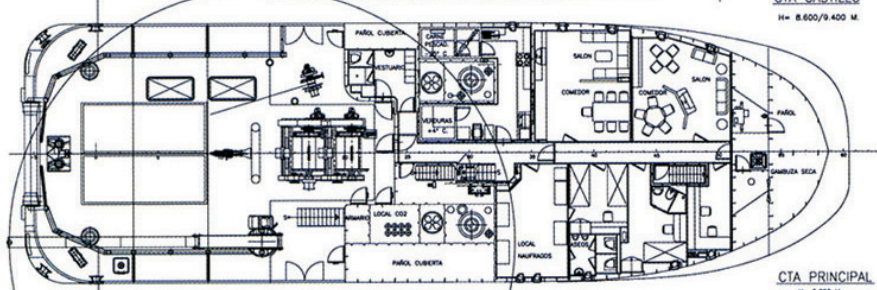
CTA BOTES
H= 11.400 M.



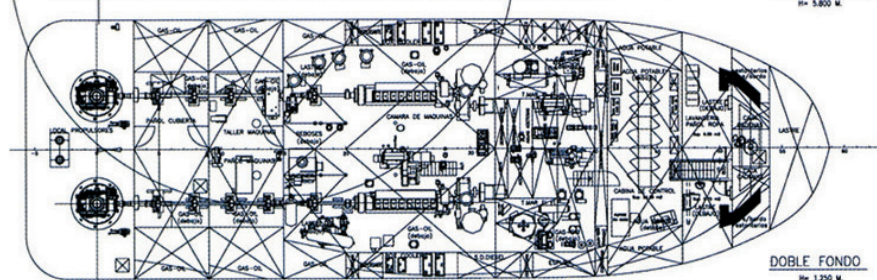
CTA PUENTE
H= 14.100 M.



CTA CASTILLO
H= 8.400/9.400 M.



CTA PRINCIPAL
H= 5.800 M.



DOBLE FONDO
H= 1.250 M.

CARACTERÍSTICAS

ESLORA TOTAL	39.700 M
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	34.537 M
MANCA DE TRAZADO	12.500 M
CHALZO DE PROYECTO	4.200 M
PUNTA A CUB. PRINCIPAL	5.800 M



SASEMAR
Fruela, 3 - 28011 MADRID Tlf.: 91.755.91.00 Fax: 91.463.43.09
www.salvamentomaritimo.es



BOLUDA SHIPYARDS
Paseo de Caro, s/n - 46024 VALENCIA Tlf.: 96.306.02.00 Fax: 96.367.15.14
www.boluda.com.es

Cuatro nuevos remolcadores que construye Unión Naval Valencia

Importante refuerzo para Salvamento Marítimo



▲ Saliendo del puerto de Valencia, el "María de Maeztu" muestra su bella estampa. (Foto: Manuel HERNÁNDEZ LAFUENTE.)

Four new tugs built by Unión Naval Valencia **SIGNIFICANT BOOST TO THE SAFETY AND RESCUE AGENCY**

Summary:

The Spanish Maritime Safety and Rescue Agency, part of the Ministry for Development, is to incorporate four identical new tugs built by Unión Naval Valencia. These ships are designed to provide support in a number of scenarios such as the towing of vessels in difficulties, as a support vessel to ships in distress, fire-fighting at sea, oil pollution control and the rescue of shipwrecked persons. The ships, 39.7m in length, are fitted with sophisticated navigation and communication systems and with a minimum range of 6,000 miles at cruising speeds. The ships are a major boost to the Rescue Agency's fleet, in terms of fully-owned vessels.

La Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima, del Ministerio de Fomento, va a incorporar cuatro nuevos remolcadores gemelos que construye Unión Naval Valencia. Estos buques atenderán una serie de misiones diversas entre las que se pueden destacar el remolque de barcos en situación comprometida, el apoyo a embarcaciones con problemas, la lucha contra incendios en el mar, el combate contra la contaminación marina y el salvamento de naufragos. Dotados con los más sofisticados sistemas de navegación y comunicaciones, cuentan con una eslora de 39,70 metros y una autonomía mínima, a velocidad de crucero, de 6.000 millas. Suponen un importante refuerzo de los medios de Salvamento Marítimo, sobre todo bajo la óptica de disponer de medios en propiedad.



▲ El “María de Maeztu” por la popa, y la proa del “María Zambrano” poco antes de la botadura. (Foto: UNV.)

tros ha autorizado la construcción de tres nuevos buques de similares características a los que actualmente se están construyendo en UNV.

Están dotados con los más sofisticados sistemas de navegación y comunicaciones

Estos cuatro buques forman una clase de remolcadores de altura, de tamaño medio, diseñados específicamente para la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima y destinados a llevar a cabo funciones de salvamento marítimo y de lucha contra la contaminación. Son el proyecto B.31.14.06 de la

oficina técnica de Unión Naval Valencia (UNV).

El importe del concurso en que se contrató la construcción de estos barcos fue de 42 millones de euros, siendo adjudicados los cuatro buques por 40,92 millones, lo que hace un precio unitario de 10,23 millones de euros. Las dos primeras unidades se botaron el 26 de octubre de 2007; el tercero, el “María Pita”, el 19 de enero de 2008, en un acto que presidió la vicepresidenta primera del Gobierno, María Teresa Fernández de la Vega, y en el que estuvieron presentes la directora de Salvamento Marítimo, Pilar Tejo; el presidente del Corporación Marítima, Vicente Boluda, y la directora de UNV, Alicia Martín, estando prevista la botadura del último en el primer trimestre de 2008. Las fechas de entrega previstas para los cuatro buques son las expresadas en la tabla 1.

Dentro del Plan Nacional de Salvamento Marítimo 2006-2009 (PNS) está planificada la construcción de siete buques de salvamento de mediano porte, con capacidad de tiro en torno a 50-60 toneladas, que sustituirán a los buques contratados en disponibilidad y que deben mejorar la actual cobertura geográfica de los medios. Los cuatro remolcadores encargados en el año 2006 a Unión Naval Valencia son los primeros para alcanzar ese objetivo. Como informamos en este número de MARINA CIVIL, el Consejo de Minis-

NOMBRE	NÚMERO DE ASTILLERO	NÚMERO IMO	FECHAS	
			BOTADURA	ENTREGA
“María de Maeztu”	UNV461	9429091	26 octubre 2007	Febrero de 2008
“María Zambrano”	UNV462	9429106	26 octubre 2007	Abril de 2008
“María Pita”	UNV463	—	19 enero de 2008	Junio de 2008
“María Mata”	UNV464	—	1 ^{er} trimestre 2008	Septiembre de 2008

▲ Tabla 1



▲ En esta vista se puede observar la cubierta de popa y la grúa hidráulica del “María de Maeztu”. (Foto: Manuel HERNÁNDEZ LAFUENTE.)

La entrada en servicio de los buques implicará la sustitución de una parte de los remolcadores operados en régimen de fletamento.

Estos barcos se construyen para atender una serie de misiones diversas entre las que se pueden destacar el remolque de buques en situación comprometida, el apoyo a barcos con problemas, la lucha contra incendios en el mar, el combate contra la contaminación marina y el salvamento de náufragos.

Como nota curiosa hay que hacer notar que por su bajo francobordo en la zona de popa y dado que se han botado con los propulsores azimutales ya instalados, esta operación se ha realizado de proa, contra la costumbre habitual de hacerlo de popa.

Sin llegar a alcanzar las características de los buques polivalentes de salvamento y lucha contra la contaminación de las clases “Don Inda” y “Miguel de Cervantes”, estos cuatro

remolcadores de salvamento suponen un refuerzo importante de los medios de Salvamento Marítimo, sobre todo bajo la óptica de disponer de medios en propiedad.

Cuentan con una eslora de 39,70 metros y una autonomía mínima, a velocidad de crucero, de 6.000 millas

DESCRIPCIÓN GENERAL

Presentan el aspecto general de remolcador de altura de potencia o tamaño media, con un castillo de proa de generosas dimensiones, ocupando los dos primeros tercios de la eslora, y

sobre él agrupadas las superestructuras.

El casco y la superestructura están contruidos en acero calidad naval, contando con amplias bandas protectoras de material sintético, dispuestas a la altura de la cubierta principal, cubriendo la regala de la cubierta de botes, proa, popa y reforzando ambos costados con bandas inclinadas del mismo material.

La disposición general de estos remolcadores está estructurada en cinco niveles:

- Cubierta de máquinas, con la zona dedicada a los equipos propulsores y grupos electrógenos, así como la sala de control.
- Cubierta principal, despejada en el la zona de popa, con la maquinilla de remolque ubicada en el comienzo del último tercio de la eslora. El resto, ya bajo el castillo, lo ocupan la cocina, zonas de descanso de la tripulación y el local de náufragos.

- Cubierta del castillo. Se sitúan en ella la embarcación auxiliar con su pescante, la grúa y los alojamientos para la tripulación. En la parte de proa está instalada una maquinilla combinada, con capacidad para hacer remolque, molinete para subida de anclas y cabirones para el manejo y estiba de estachas.
- Cubierta de botes. Con los alojamientos tanto para el capitán como el jefe de máquinas.

Disponen de una innovadora embarcación de rescate y trabajo del modelo Weedo 710 TUG

- Cubierta del puente, diseñado con superestructura acristalada, permitiendo la visión en 360° y recordando la silueta de sus semejantes destinados a realizar tareas en puerto. Sobre ella está instalado un mástil con las antenas de los equipos de navegación y comunicaciones.



▲ El “María de Maeztu” en las pruebas de mar. (Foto: Manuel HERNÁNDEZ LAFUENTE.)

CARACTERÍSTICAS			
DIMENSIONES			
Eslora total	39,70 m	Eslora entre perpendiculares	34,52 m
Manga	12,50 m	Puntal a cubierta principal	5,50 m
Puntal a cubierta castillo	8,30 m	Puntal a cubierta botes	11,10 m
Calado de proyecto	4,20 m	Autonomía a velocidad crucero	6.000 millas
Velocidad crucero (80% potencia)	12,0 nudos	Velocidad al 100% potencia	13,0 nudos
Tracción máxima a punto fijo	60 tons	Contra incendios exterior	FIFI 1
Tripulación	10+2	Náufragos:	50
CLASIFICACIÓN: BUREAU VERITAS I+ HULL + MACH +SALVAGE TUG, FIREFIGHTING SHIP 1, WATER SPRAY, UNRESTRICTED NAVIGATION, +AUT-UMS			
CAPACIDAD DE TANQUES			
Tanques de combustible	359,1 m³	Tanques de espuma	29,5 m³
Tanques de agua dulce	112,0 m³	Tanques de aguas negras	6,0 m³
Tanques de aceite	17,0 m³	Tanques de aguas aceitosas	1,5 m³
Tanques de lastre	93,7 m³	Tanques lodos	1,5 m³
Tanques de dispersante	12,0 m³	Tanques de derrames	3,0 m³

▲ Tabla 2.

PROPULSIÓN, VELOCIDAD Y MANIOBRABILIDAD

La propulsión de estos barcos está basada en dos motores diesel de Anglo Belgian Corporation (ABC) de 8 cilindros en línea, cada uno con una potencia nominal de 1.872 Kw. a 1.000 rpm. Accionan dos propulsores azimutales Schottel, con hélices de paso variable, instalados en la zona de popa. Para ayudar en las maniobras de aproximación a otros barcos, o en zonas cerradas, disponen de una hélice transversal en proa, de accionamiento hidráulico, también fabricada por Schottel.

Todo el conjunto de propulsión, motores, propulsores azimutales y hélice de proa, está gestionado mediante un sistema de control integrado “Masters-tick” de Schottel. Por otra parte, en el puente tienen todo el control, monitorización y alarmas de todos los equipos instalados en la sala de máquinas.

Asimismo, estos buques disponen de un sistema de presurización en le puente para prevenir la entrada de cualquier tipo de agente (químico o bio-

lógico) del exterior del buque al interior del mismo, lo que le permite operar en zonas en este tipo de atmósferas de forma que el buque sigue operando y estar siempre bajo control.

Este tipo de instalación otorga a los remolcadores unas magníficas características de maniobrabilidad, similares a las de sus hermanos de mayor tamaño destinados a operar tanto en alta mar como en las dársenas cerradas de los puertos con buques de gran eslora y tonelaje.

Con el 80 por 100 de la potencia alcanzan una velocidad de crucero de 12 nudos, que puede incrementarse en un nudo más utilizando toda la potencia de los motores. La tracción a punto fijo de estos barcos alcanza las sesenta toneladas.

SUMINISTRO ELÉCTRICO

Los remolcadores de la serie “María de Maeztu” cuentan, para atender las necesidades de energía eléctrica, con dos generadores accionados por los motores principales; dos grupos electrógenos formados por motor y alternador destinados al suministro de energía eléctrica durante la navegación; un tercero para utilización del barco en puerto, y el último generador para ser utilizado en situaciones de emergencia.

La ingeniería e instalación eléctrica del remolcador, incluyendo suministros de equipos, entre los que se pueden destacar los cuadros y pupitres, ha sido realizada por la empresa INSTEIMED, S.A.

SISTEMAS DE NAVEGACIÓN Y COMUNICACIONES

En lo referente a equipos de navegación se puede resumir en: dos radares (banda X y banda S), un trasponder radar, dos radiogoniómetros (MF/HF y VHF), sistema de identificación automática de buques (AIS), giroscópica, bitácora de reflexión, DGPS, piloto automático, ecosonda, corredera Doppler y anemómetro.

Entre los sistemas de comunicaciones con que cuentan hay que destacar: receptor Navtex, terminal de comunicaciones por satélite Inmarsat (telefonía, fax, telex y videoconferencia), sistema de videoconferencia, consola de comunicaciones GMDSS, dos radioteléfonos VHF y un transceptor MF/HF, radiote-



▲ Vistos por proa, de estos remolcadores impresiona la altura de la cubierta y el puente. (Foto: UNV.)

léfonos portátiles, radioteléfono aeronáutico y sistema de alerta y seguridad.

Pasarán a formar parte de la flota en propiedad de Salvamento Marítimo

Las comunicaciones internas están aseguradas por: un sistema de órdenes, sistema de telefonía automática digital (hasta 16 extensiones digitales) con te-

léfonos autogenerados y tres radioteléfonos portátiles.

Otros sistemas electrónicos instalados en estos barcos son: una radiobaliza satelitaria, un sistema de recepción de sonidos externos instalado en el puente, un proyector de reconocimiento operado a distancia, un sistema VDR (Voyage Data Recorder), para la grabación de datos de las operaciones en que interviene, y un sistema de visión por infrarrojos (FLIR), que permitirá localizar personas u objetos en condiciones de mala o nula visibilidad.



▲ El “María Zambrano” en la grada. Puede observarse el alto grado de avance de los trabajos. (Foto: UNV.)

EMBARCACIÓN DE TRABAJO Y RESCATE WEEDO 710 TUG

El tipo de tareas a las que están destinados los buques de salvamento y lucha contra la contaminación ha hecho casi obligatorio que cuenten, en función de su tamaño, con una o más lanchas auxiliares. Así los nuevos barcos construidos por Unión Naval Valencia para Salvamento Marítimo están dotados con una embarcación de rescate y trabajo del modelo Weedo 710 TUG, diseñada por Maritime Partner AS (Alesund, Noruega). Su construcción antideflagante permite que pueda ser utilizada en labores de recogida de residuos petrolíferos.

Esta es una embarcación de trabajo con posibilidades de utilización en tareas de salvamento. Fue diseñada para su utilización como auxiliar en la industria petrolífera del mar del Norte. Está construida respetando las regulaciones internacionales SOLAS 83. Ofrece la máxima seguridad y comodidad para el trabajo de su tripulación.



▲ Silueta de la embarcación auxiliar de trabajo que portarán los remolcadores de la clase "María de Maeztu". (Foto MARITIME PARTNERS.)

Con casco rígido, con una pequeña cabina de protección para la tripulación, cuenta con cubierta autovaciante y es autoadrizable e insumergible. El casco y la superestructura están contruistruidos en sándwich de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). El interior

del casco cuenta con compartimentos rellenos con espuma de poliuretano expandido para asegurar la flotación. En la borda dispone de una defensa perimetral de goma que rodea toda la embarcación. Un segundo cintón de 3,8 metros de longitud protege los dos últimos tercios de la eslora, un poco por encima de la línea de flotación. En el centro tiene montado un sistema para el enganche mediante el pescante de izado y arriado rápido.

Cuenta con dos puestos de pilotaje, uno en la cabina y otro en la zona de popa. Su construcción, y el montaje de motores y equipos, permiten asegurar que es antideflagante, lo que la habilita para su utilización con toda seguridad para recogida de residuos petrolíferos u otros con posibilidades de detonación.

Las embarcaciones de Maritime Partners AS son ampliamente conocidas en Salvamento Marítimo. Esta empresa noruega es la responsable del diseño de las "Salvamares" de 15 y 20 metros y de las embarcaciones auxiliares con que se ha dotado a los buques de los tipos "Luz de Mar" y "Don Inda".

Para su manejo los buques dispondrán de un pescante electro-hidráulico de Hydramarine. Está instalado en la banda de babor, casi en el punto medio de la eslora, posición considerada ideal para el despliegue y recogida del bote en condiciones de mala mar. Está dotado de un gancho diseñado específicamente para el trabado y destrabado rápido de la embarcación, con un solo punto de sujeción.

El pescante permite el embarque y desembarque de tripulantes y rescatados, tanto con el bote en su posición de estiba como en la borda del buque, acolchándose contra la regala. Los remolcadores cuentan con puertas de acceso en las zonas de rescate de la cubierta principal y otra practicable en la barandilla de la cubierta del castillo.

Características de la embarcación auxiliar WEEDO 710 TUG			
Eslora total	7,10 m	Eslora casco	6,20 m
Manga máxima	2,93 m	Calado	1,25 m
Peso en vacío	3.450 kgs	Peso con 6 personas	3.900 kgs
Capacidad de combustible	280 litros	Velocidad máxima	12 nudos
Tracción a punto fijo: 2 toneladas. Para arrastre de barreras o de pequeñas embarcaciones			
Propulsión:	<ul style="list-style-type: none"> • Un motor intraborda Volvo Penta D5ATA de 160 HP a 2.300 rpm • Una reductora ZF IRM 220 con una relación de reducción de 3:1 • Una hélice protegida de paso variable de 3 palas en acero inoxidable 		
Equipos:	<ul style="list-style-type: none"> • VHF marino. Sistema portátil manos libres de comunicación en el casco del patrón • Luces de navegación y proyector de búsqueda • Cargador de baterías automático a 42 V con transformador de 230 V • Red de recogida de náufragos Dacon RG10 		



▲ Botadura del “María Zambrano”. Puede observarse en la proa la estacha para ayudar con un tirón de otro remolcador su caída al agua. (Foto UNV.)

EQUIPO DE CUBIERTA

Para su cometido principal los remolcadores dispondrán a proa de una maquina de remolque con su consiguiente tambor de estiba para almacenar 300 metros de estacha de alta resistencia, y a popa de una maquina de remolque con dos tambores en disposición de cascada, cada uno de ellos capaz de estibar 1.000 metros de cable para labores de remolque de larga distancia. Asimismo disponen de una maquina auxiliar,

gancho de remolque y pines-guía para el cable en la popa. La tracción a punto fijo para la que están dimensionados todos estos equipos es de 60 toneladas.

Por otra parte, en la banda de estribor tienen instalada una grúa electro-hidráulica para el manejo de

cargas de hasta 10 toneladas, con un radio de acción de 12 metros, dotada con brazo articulado y telescópico. Puede ser utilizada para el izado y arriado de la embarcación auxiliar en el caso de que no esté operativo su pesante específico.

Asimismo, estos buques están dotados para dar suministro y servicio a otros buques como agua, combustible, aire y electricidad, por lo que disponen en cubierta de los medios necesarios para dar estos servicios.

El importe del concurso es de 42 millones de euros

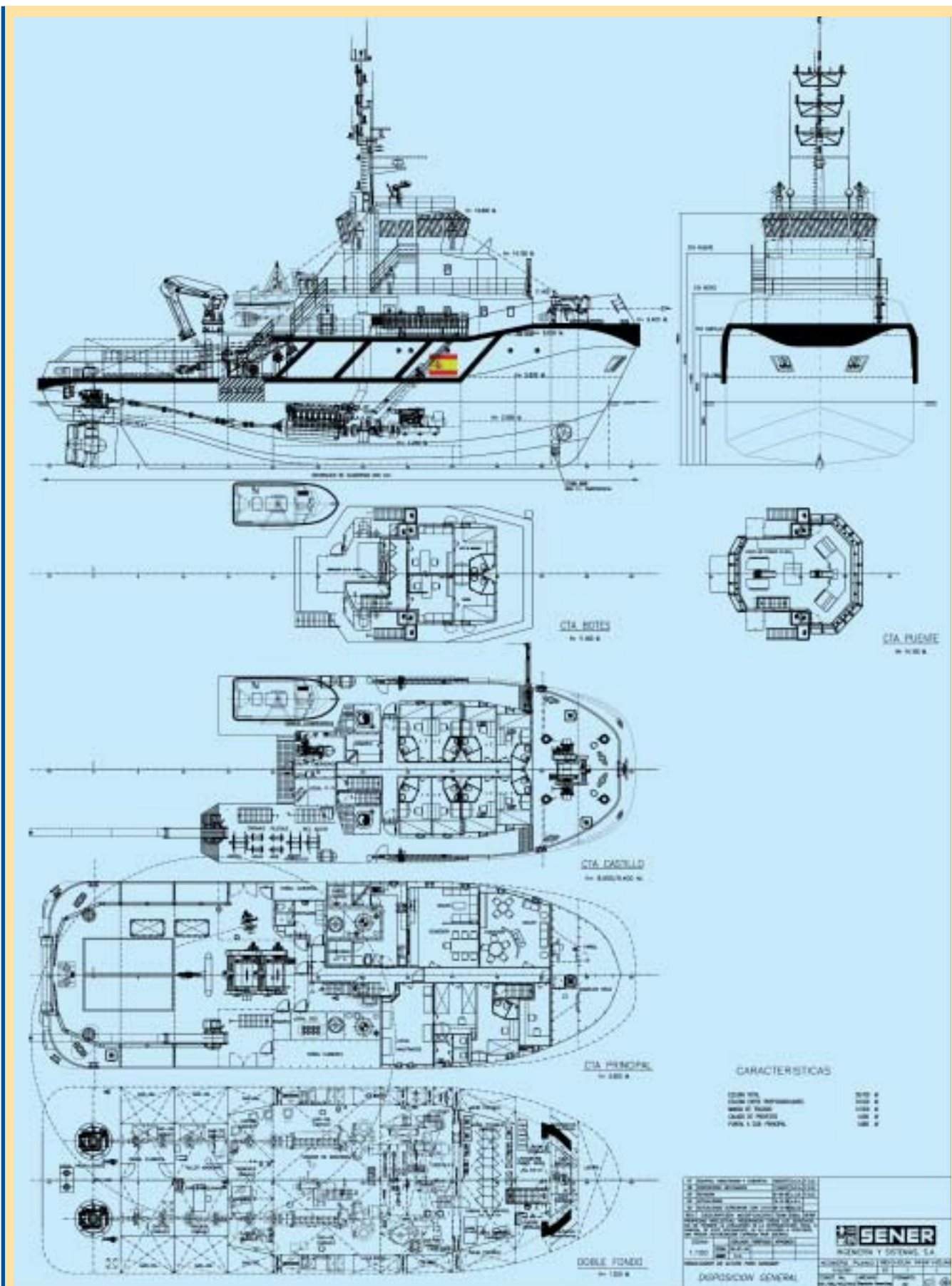
EL ASTILLERO UNIÓN NAVAL VALENCIA

El astillero Unión Naval Valencia opera las instalaciones en el puerto de Valencia que en su día constituyeron Unión Naval de Levante. Cuenta con una superficie de unos 100.000 metros cuadrados, de ellos 23.000 cubiertos. Para la finalización de los buques a flote dispone de un muelle de armamento de 260 metros.

Desde que fue adquirido por el Grupo Boluda se ha especializado en la construcción de remolcadores portuarios, costeros y de alta mar, así como embarcaciones de servicio y barcas de suministro. Está dedicado a nuevas construcciones trabajando con diseños estándar que se modifican en función de las necesidades específicas del

armador. Además de construir para armadores españoles, ha entregado buques a empresas de Italia, México y Argelia. Los remolcadores construidos por este astillero están caracterizados por la utilización de sistemas de propulsión punteros para este tipo de embarcaciones, utilizando propulsores Voith Schneider, Schottel, Rolls Royce Aquamaster o Scana Volda.

El Grupo Boluda es el principal operador en España de remolcadores portuarios, así como de servicios a instalaciones *off shore* y de remolque de altura. Ocupa una posición predominante, tanto a nivel europeo como mundial, en este tipo de actividades.



▲ Planos de los nuevos remolcadores construidos por Unión Naval Valencia para Salvamento Marítimo. (Foto UNV.)



▲ Con las protecciones para la botadura, los propulsores azimutales del “María de Maeztu”. (Foto UNV.)

EQUIPO CONTRAINCENDIOS

Tienen instalados sistema de lucha contra incendios en otros buques, con la clasificación “FIRE-FIGHTING SHIP 1, WATER SPRAY” (FIFI 1), compuesto por dos bombas de 1.500 m³/h cada una, dos cajas multiplicadoras, dos monitores contraincendios con una capacidad unitaria de 1.200 m³/h y 300 m³/h de espuma. Para ello dispone de tanques para espuma con capacidad para 29,5 m³.

Además, tienen instalado un sistema “Water Spray” para crear una cor-

Los equipos de propulsión otorgan a los remolcadores unas magníficas características de maniobrabilidad

tina de agua de protección de la superestructura y la cubierta del remolcador, que le permite aproximarse a otros buques en siniestro.



▲ Los propulsores del “María Zambrano” vistos por la zona delantera. (Foto UNV.)

OTROS EQUIPOS Y SISTEMAS

Los barcos de la clase “María de Maeztu” están preparados para la lucha contra vertidos, disponiendo de posibilidad de transportar barreras flotantes de contención, que se estiban en la cubierta de popa. Su despliegue se lleva a cabo con los medios de abordaje, maquinaria, grúa y con el apoyo de la embarcación auxiliar. También cuentan con tanques para dispersante con capacidad para 12 metros cúbicos.

Estos buques incluyen en su diseño un conjunto de sistemas para aminorar su huella medioambiental, fundamentalmente en lo referente al tratamiento de residuos. Así tendrán instalado un separador de aguas de sentina, planta de tratamiento de aguas negras, planta trituradora de basuras, compactadora de desperdicios e incineradora de residuos sólidos y lodos.

TRIPULACIÓN, ALOJAMIENTOS Y NÁUFRAGOS

Los buques están previstos para actuar con una tripulación de 10 personas, con la posibilidad de que se incremente con dos más en el caso de que las operaciones a realizar así lo requieran. También contará con locales para acoger 50 náufragos durante periodos cortos de tiempo.

Los alojamientos de la tripulación están dispuestos en 10 camarotes individuales, dotados de cuarto de aseo completo y un camarote doble dotado igualmente de cuarto de aseo. En la cubierta de botes, debajo del puente de mando, se encuentran los camarotes del capitán y del jefe de máquinas, ambos dotados de un despacho. En el siguiente nivel, la cubierta del castillo, están ubicados los otros ocho camarotes individuales. En la banda de babor de la cubierta principal se ubican las cámaras refrigeradas para carne, pescado y verduras, la cocina, así como los locales comunes, comedor y salón de esparcimiento. En la banda de estribor se localizan la oficina del buque y el camarote doble.

También se sitúa en la cubierta principal el local de náufragos, en la banda de estribor, dotado con 40 asientos abatibles y otros 10 fijos. Junto a él se dispone de un local de usos múltiples, previsto, entre otras funciones,

EQUIPAMIENTO

De acuerdo con la propuesta de colaboración realizada en su día por Unión Naval Valencia, a continuación se relacionan, agrupados por su función, algunos de los principales equipos instalados en estos barcos.

Propulsión:

- Dos diesel ABC (Anglo Belgian Corporation) 8DZC-1000-175 de 1.872 Kw a 1.000 rpm.
- Dos propulsores SCHOTTEL SRP1215CP.
- Un propulsor transversal en proa SCHOTTEL STT 110 LK FP 3.6.
- Control integrado de maniobra Masterstick de SCHOTTEL.

Grupos electrógenos:

- Dos grupos principales con motores VOLVO PENTA D9MG-KC y alternadores STAMFORD HCM434F-1, 281 KVA/1.500 rpm y STAMFORD HCM534F, 500 KVA/ 1.500 rpm.
- Un grupo de emergencia con motor VOLVO PENTA D7A-TRC, 112 Kw/1.500 rpm y alternador STAMFORD UCM274F-1, 130 KVA/1.500 rpm.
- Un grupo de puerto con motor VOLVO PENTA D7A-TA KC, 139 Kw/1.500 rpm y alternador STAMFORD UCM274H, 163 KVA/1.500 rpm.
- Dos Generadores de cola STAMFORD HCM534F de 500 KVA a 1.500 rpm.

Navegación:

- Un radar ARPA de alta resolución FURUNO FAR-2127, color, banda "X" (3 cm).
- Un radar ARPA de alta resolución FURUNO FAR-2137S, color, banda "S" (10 cm).
- Un transpondedor de radar en la frecuencia de 9 Ghz. JOTRON, mod. TRON-SART.
- Un receptor direccional de ondas decamétricas/hectométricas (MF/HF) TAIYO TD-C338MKIII.
- Un receptor direccional automático para VHF, TAIYO modelo TD-L1630.
- Un sistema de identificación automática (AIS), J.R.C. modelo JHS-182.
- Una giroscópica ALPHATRON modelo ALPHAMINICOURSE GYRO.
- Una bitácora de reflexión UNILUX modelo HANSA V WM.
- Un piloto automático NAVITRON, Modelo NT-991G.
- Dos receptores de navegación DGPS, FURUNO, modelo GP-90/DGPS.
- Una ecosonda de navegación FURUNO modelo FE-700.
- Una corredera de efecto Doppler FURUNO, Modelo DS-80.
- Un sistema de anemómetro con indicación analógica WALKER.

Comunicaciones externas:

- Un receptor Navtex de FURUNO, modelo NX-700 A (con impresora).
- Un sistema comunicaciones Inmarsat Fleet 77, SAILOR modelo F77.
- Un sistema de videoconferencia SONY modelo PCS 11P.
- Una consola de comunicaciones G.M.D.S.S., SAILOR modelo CO-4692
- Dos radiotelefonos de VHF, SAILOR modelo RT5022 con DSC.
- Un transceptor de MF/HF SAILOR modelo SISTEMA 4000 de 500 W.
- Tres radiotelefonos portátiles de VHF, JOTRON mod. Tron TR-20 GMDSS.
- Un sistema de comunicaciones vía satélite INMARSAT Standard "C" SAILOR modelo H-2095C.
- Un sistema de alerta y seguridad (SSAS) SAILOR modelo H-3000SSA Mini-C.
- Un radioteléfono aeronáutico fijo ICOM mod. IC-A110.

- Un radioteléfono portátil VHF AM, JOTRON, Modelo Tron AIR.

Comunicaciones internas:

- Un sistema de órdenes PHONTECH CIS-3101.
- Un sistema de teléfonos autogenerados PHONTECH, Sistema 4.000.
- Tres radiotelefonos portátiles de VHF, JOTRON modelo Tron TR-20 PLUS.
- Sistema de telefonía automática digital PHONTECH DICS6100 (hasta 16 extensiones digitales).

Otros sistemas electrónicos:

- Una radiobaliza satelitaria en 406 MHz. JOTRON, mod. TRON-40S.
- Un sistema de recepción de sonidos externos PHONTECH modelo SR 8200.
- Un proyector de reconocimiento teledirigido NORSELIGHT modelo SH310R30.
- Un sistema VDR (Voyage Data Recorder) de RUTTER TECHNOLOGIES modelo VDR-100G2.
- Sistema de visión por infrarrojos (FLIR) Sea Flir II C -50Hz de FLIR SYSTEMS.

Equipos de cubierta:

- Embarcación de rescate y trabajo Weedo 710 TUG de MARITIME PARTNER AS.
- Pescante para la embarcación auxiliar HYDRAMARINE tipo HMD A50 TUG MOB.
- Cabrestantes vertical hidráulico para amarre en popa IBERCISA C-H/20/5-15.
- Maquinilla de remolque hidráulica IBERCISA MR-H/80/2/1000-44/1/IS.
- Maquinilla de remolque hidráulica combinada con molinete de anclas IBERCISA MR-MAN/H/H/80/300-48/26-D/2/IS.
- Maquinilla auxiliar de carga hidráulica IBERCISA MAX-C/H/20/200-24/1.
- Pines-guía FERRI, para un tiro máximo de 60 toneladas.
- Gancho de remolque FERRI Serie 1516 TN 63.
- Grúa marina electro-hidráulica EFFER 145.000/2S con brazo articulado y telescópico.

Sistema contraincendios externo:

- Sistema FIFI 1 de AKER KVAERNER.
- Dos bomba KVAERNER EUREKA OGF 250x350, BEND, NIALBR.
- Dos cajas multiplicadoras NORGEAR/KUMERA 4FGCC-335.
- Dos monitores de agua y espuma JASON FM200HJF-V-C-01.

Otros equipos:

- La protección contra la corrosión de la superficie metálica exterior del casco, se ha realizado mediante un sistema de protección catódica por ánodos de zinc de alta pureza "Zincoline", de WILSON WALTON INTERNATIONAL, S.A.
- Generador de agua dulce GEFICO AQUAMAR AQ-6.
- Dos compresores SPERRE HL2/120, 30 bar.
- Sistema de alarmas, control y monitorización de cámara de máquinas SEDNI-DIAMAR.
- Bombas AZCUE.

Tratamiento de residuos:

- Separador de aguas de sentinas DETEGASA DELTA OWSA-1, con capacidad de 1 m³/h.
- Planta trituradora de basuras USON MARINE UMS-2530.
- Compactador de desperdicios USON MARINE UBP-30S.
- Incinerador DETEGASA IRL-50 de 500.000 Kcal/h para quemar residuos sólidos y lodos.
- Planta de tratamiento de aguas negras HAMWORTHY ST1A.



▲ Vista de la proa y de la hélice transversal allí situada. (Foto UNV.)

para oficina de operaciones en tareas de salvamento. Este local contará con una pequeña enfermería dotada de cuatro camas tipo *pullman*, escritorio, estantes, armarios, percheros, etcétera. Este local de náufragos cuenta con un área de aseos compuesta por dos lavabos y dos inodoros de vacío. Además de lo indicado se dispone de un vestuario en la banda de babor de la cubierta principal y de otro situado en un local próximo a la cabina de control de máquinas.

LOS NOMBRES DE LOS BARCOS

Para estos cuatro barcos se han seleccionado los nombres de cuatro mujeres, todas ellas personajes relevantes en campos muy distintos.

María de Maeztu. María de Maeztu Withney fue una pedagoga, conferenciante, escritora y traductora, nacida en Vitoria el **18 de julio de 1881** y fallecida en Buenos Aires **7 de enero de 1948**. Estudió las carreras de Magisterio y Filosofía y Letras, en la que alcanzó el doctorado. Discípula de Miguel de Unamuno y José Ortega y Gasset. Fundó en 1915 en Madrid la Residencia Internacional de Señoritas, en estrecha colaboración con la Institución Libre de Enseñanza. Realizó una importante labor docente en la España anterior a la guerra civil (1936-39), propugnando e imponiendo métodos pedagógicos punteros en su tiempo. Ocupó la cátedra de

Historia de la Educación en la Universidad de Buenos Aires. Recibió el doctorado “honoris causa” por diversas universidades. Fue una de las fundadoras del Lyceum Club Femenino, que llegó a presidir en 1926. Esta institu-

Los buques están previstos para actuar con una tripulación de 10 personas y contarán con locales para acoger 50 náufragos

ción, representaba en su época la militancia feminista ilustrada. Entre sus cuatro hermanos hay que destacar al conocido ensayista Ramiro de Maeztu y al pintor Gonzalo de Maeztu.

María Zambrano. María Zambrano Alarcón fue una filósofa, ensayista y conferenciante nacida en Vélez-Málaga el 22 de abril de 1904 y fallecida en Madrid el 6 de febrero de 1991. Es una de las principales figuras de la filosofía española en el siglo XX. Alumna de José Ortega y Gasset y de Xavier Zubiri en la facultad de Filosofía de la Universidad Central de Madrid, en la que posteriormente fue profesora en la Cátedra

de Metafísica. Exiliada en 1939, ejerció como profesora en las universidades de La Habana (Cuba), San Nicolás de Hidalgo de Morelia, (Michoacán, México) y San Juan de Puerto Rico, así como en el Instituto de Altos Estudios e Investigaciones Científicas de La Habana (Cuba). Volvió a Europa en 1964 viviendo en Italia y Francia, centrando su trabajo en su obra filosófica. En 1981 recibió el Premio Príncipe de Asturias de Comunicación y Humanidades. El nombre de esta insigne pensadora se asignó inicialmente al buque de salvamento “Clara Campoamor”.

María Pita. María Mayor Fernández de Cámara y Pita, conocida como María Pita, nació en la parroquia de **Sigrás** (municipio de Cambre, La Coruña). Fue la heroína por antonomasia de la defensa de **La Coruña en 1589** contra la escuadra inglesa del almirante Norris y Francis Drake. Durante el ataque, las fuerzas desembarcadas por los ingleses habían abierto una brecha en las murallas que defendían La Coruña y María Pita encabezó el contraataque, enardeciendo a los defensores e impidiendo su entrada en la ciudad. Al parecer, su segundo marido había muerto en la defensa de la ciudad. Estuvo casada cuatro veces y tuvo cuatro hijos. En reconocimiento a sus méritos Felipe II le otorgó el sueldo de un alférez y concesiones en el comercio de acémilas con Portugal.

Marta Mata. Marta Mata i Garriga fue una pedagoga, política, conferenciante y escritora, nacida en Barcelona el 22 de junio de 1926 y fallecida el 27 de junio de 2006 en la misma ciudad. Licenciada en Pedagogía, centró su labor profesional en la renovación de los métodos pedagógicos y en la formación y didáctica de los maestros. Ha formado parte del Consejo Escolar de Cataluña y del Consejo Escolar del Estado que llegó a presidir. En su vertiente política en 1977 fue elegida diputada en el Congreso por el PSC-PSOE, en 1980 y 1984 en el Parlamento de Cataluña. De 1990 a 1995 fue concejal del Ayuntamiento de Barcelona y diputada de educación en la Diputación de Barcelona. Entre 1993 y 1996 fue senadora por Barcelona.

Francisco Javier ÁLVAREZ LAITA
María Luisa MEDINA ARNÁIZ
(del Círculo Naval Español)

MT PAWLINA

A TWIN SCREW AZIMUTHING STERN DRIVE TUG CONSTRUCTED BY DAMEN SHIPYARDS AT THEIR GORINCHEM SHIPYARD, NEAR ROTTERDAM

BUILT: 2006

DIMENSIONS:

Length O.A	30.60 m
Beam O.A	11.20 m
Depth at Side (midships)	5.00 m

CLASSIFICATION:

Lloyds 100 A1LMC (without cross) UMS, Escort Tug
Fire –Fighting Ship 1 (2400 m³/hr)
Gross Tonnage 353 tons
Net Tonnage 105 tons

PROPULSION :

Two Caterpillar 3516B TA HD/D series, air started and box cooled, each developing 2090 kW (2800 bhp) at 1600 rpm

Propulsion units

Two Aquamaster US 255 type steerable rudder propeller units with fixed five bladed Promarin propellers of 2615 mm diameters in Aquamaster 19-A type nozzles class II ISO 484.

PERFORMANCE :

Bollard Pull

Ahead	67.10 tons
Astern	62.20 tons

DECK EQUIPMENT:

Towing/ Anchor Winch

Twin drum hydraulic driven Towing/Anchor Winch supplied by Ridderinkhof. The winch is specially designed and equipped with brake quick release, load limiting device, controlled brake slip feature and a load cell of each drum with displays fitted in the wheelhouse control stand. The winch has a low speed pull of 50 tons @ 10.7 m/min and a high speed pull of 8 tons @ 50m/min. Each drum has a brake holding force of 136 ton (second layer) and a rope capacity of 120m x96 mm diameter synthetic rope.

Capstan

Speed 15m/min and maximum capacity of 5 tons .

Towing Hook

Single drum hydraulic driven aft towing winch manufactured by Dutch Marine Trading Co. (DMT). The winch is a modified version of type Nr. TW-H300KN. The winch consists of one (1) towing drum designed to accommodate 600 metres x 48 mm diameter steel towing wire in 9 layers. Winch fitted with de-clutchable auto spooling device. The winch has a low speed nominal pull calculated @ 2nd layer of 300 kN @ 11 m/min and a high speed nominal pull calculated @ 2nd layer of 80 kN @ 30 m/min. The winch has a brake holding capacity of 1500 kN on 2nd layer and 1660 kN on 1st layer.

NAVIGATION AND ELECTRONIC EQUIPMENT:

Optical and acoustical signalling equipment

Radar	Furuno FR-1505 MKIII
Magnetic Compass Kotter type	Cassens and Plath
Fleet BroadBand Satellite Phone:	Furuno 150
Auto Pilot	Simrad type AP50
GPS navigator	Furuno GP90

Echo Sounder	Furuno FE 700 LCD type
2 VHF radio type	Sailor RT4822 VHF/DSC
2 VHF hand held type	Jotron Tron TR20
SSB radio telephone	Furuno FS-1570
NAVTEX	Furuno NX-700A
AIS	Furuno UAIS FA-100

ACCOMODATION:

Captain and Chief engineer's cabins with shared ensuite facilities are situated above main deck together with a mess/Day room and galley. Two (2) cabins x two (2) berths each located forward below main deck level and also provided with shared ensuite facilities.

SALVAGE PUMPS, FIRE FIGHTING PUMPS, MONITORS & EQUIPMENT:

CO₂ fixed fire fighting installation in the machinery spaces.

Portable submersible salvage pump type Flygt BIBO 2066.171 with a capacity of 36 m³/hr.

Two fire fighting pumps type Kvaerner/Norgear each with a capacity of 1200 m³/hr and a pressure capacity of 11 bars.

Two fire fighting monitors type SKUM each with a capacity of 1200 m³/hr

One emergency independent driven fire fighting pump model HATZ with a capacity of 20 m³/hr.

AIR COMPRESSOR:

Two main air compressors type Quincy 25 model 325HP-L each having a capacity of 24 m³/hr with a maximum pressure of 25 bars.

One emergency air compressor type : Sperre HLH/11

LIVE SAVING EQUIPMENT ON BOARD INCLUDES:

- 1 Jason cradle unit
- 1 EPIRB unit Jotron Tron-40S on 121,5/406 MHz
- 1 SART unit Jotron Tron Sart 9 Ghz
- 1 One (1) x rescue boat 4 m long rigid bottom inflatable boat complete with 25 HP outboard motor and launching davit.

TANK CAPACITIES:

Fuel Oil (incl header tanks)	93.2 m ³
Fresh Water	28.8 m ³
Dirty Oil	5.0 m ³
Lubrication Oil	4.9 m ³
Rudder Propeller Oil	2.7 m ³
Steering Oil	0.5 m ³
Sludge	5.0 m ³
Hydraulic Oil	3.8 m ³
Fresh Water Ballast	96.7 m ³

SEWAGE TREATMENT PLANT:

Sewage plant type: Hamworthy STO

GENERAL SERVICE/BILGE PUMPS:

Two general service /bilge pumps of type DESMI self-priming horizontal centrifugal pumps model S70-50-175 with 30 m³/hr flow.

One FACET bilge water separator type CPS-2.5BV Mod 1 with capacity of 0.5 m³/h

MT SPINOLA

AVT 37/70 TERMINAL/ESCORT TUG DESIGNED BY ROBERT ALLAN LTD AND BUILT BY ARMON SHIPYARDS (SPAIN)

BUILT: 2009
FLAG: Maltese

CLASSIFICATION:
RINA C-Hull, Mach, Escort Tug, Fire-Fighting Ship 1, Oil Recovery Ship, Unrestricted Navigation, AUT-UMS, AUT-PORT SYS-NEQ-1

DIMENSIONS:
Length O.A 36.65 m
Length BPP: 33.74 m
Beam Max (Moulded): 13.60 m
Beam on 3.25m WL: 13.46 m
Least Moulded Depth: 4.80 m
Extreme Draft: 6.60 m

DEAD-WEIGHT/TONNAGE:
Deadweight at load line draft approx. 300 tonnes
Deadweight at moulded design draft approx. 100 tonnes
GRT 701 tonnes

SPEED / CONSUMPTION:
Max. Speed: 14 kts/ Abt 18 t per day
Econ. Speed: 10.5 kts / Abt. 11 t per day
Harbour Fuel Cons.: Abt. 0.5 t per day

PERFORMANCE:
Bollard Pull: 81 tonnes

TANK ARRANGEMENTS AND CAPACITIES:
Fresh water 72 m³
Fuel approx. 290 m³
Rec-Oil (partially in FO tanks) approx. 210 m³
Foam 17m³
Dispersant 2 m³
Waste Oil approx. 3 m³
Oily Water approx. 3 m³
Sewage approx. 3 m³

Miscellaneous portable tanks for lube oil storage, hydraulic oil tanks, etc.

PROPULSION/MACHINERY:
MAIN ENGINES:
Two engines (MAK 8M25) giving a total output of approx. 2640 kW each at 750 rpm. Total output 5280 kW (7180 BHP). Engines are running on MGO.
PROPELLERS: Two Voith Schneider Propellers 32 R5/265-2
DIESEL GENERATORS: 3 x 150 kW
SUPPLY SYSTEM-VOLTAGE: 380V, 50 Hz

TOWING WINCH:
Towing Winch: One (1) double drum winch 900/820 in "Waterfall arrangement" consisting of:
1. One (1) offshore towing drum (Upper) for long distance towages. Size of drum is 900 mm inner diameter x 2200 mm outer diameter x 1345 mm long suitable for 800 m steel wire rope, 54 mm dia. (minimum breaking load 2090 kN) in 7 layers. Drum de-clutchable with spindle band brake, for a static load of 1300 kN on 1st layer. The winch is fitted with a spooling device which is mechanically/hydraulically driven and designed to handle a tow line angle of 60

2. One (1) harbour towing drum (lower) for harbour/escort service. The split drum accommodates 200 m synthetic rope, 56 mm dia. having a breaking load 2580 kN on 1st layer and 140 m synthetic rope, 80 mm dia. and 20 m synthetic rope pennant 56

mm dia. (total finished length 160 m) having breaking load 2390 kN at 1st layer.

Size of drum is 700 mm inner diameter x 2200 mm outer diameter x 1345 mm long.

DECK EQUIPMENT:
Misc. Deck Equipment
Tugger Winch One (1) single drum tugger winch with warping head supplied by Romagnoli winches having a capacity of 15 tonnes.
Karm Fork 300 t SWL
Guide pins 1 tow pin set, SWL 152 tonnes
Deck Crane One (1) deck crane supplied by Palfinger having a capacity of 1.7 tonnes SWL at 14 metres reach and 2.5 tonnes SWL at 10 metres reach.
Tow Hook Swivel type tow hook, SWL 70 tonnes
Stern roller 3.5 x 1.3 m – 150 t SWL
Work Boat Tripesce type – 6 m – 110 BHP

Deck Area
Clear Deck area Abt 90 m² (without the towing staple) (9 m x 10.80m)
Deck Strength 5t/sqm

Anchoring Equipment
Windlass One (1) electric driven horizontal axis windlass supplied by Talleres Carral.

ACCOMODATION:
Forecastle Deck 4 single cabins
Main Deck 3 double cabins, 1 quadruple cabin
Total 14 persons
Summer Inside +23 degree, 55% relative humidity
Outside +35 degree, 90% relative humidity
Winter Inside +20 degree, 55% relative humidity
Outside 0 degree, 60% relative humidity

LIFE SAVING
Rescue boat One (1) rescue boat inflatable rigid bottom type 3.6 m long complete with 20 HP 4 stroke outboard motor and Di-Davit rescue boat launching system.
Life rafts 2 x 16-person in launching racks
Lifejackets 16 adult size, 4 child size
Lifebuoys 4 (2 with light and smoke signal, 2 with heaving line)
EPIRB One (1) x EPIRB type Sailor SE-406-II

FIRE FIGHTING SYSTEM
Fire Fighting pumps Two (2) main engine driven horizontal mounted single stage centrifugal pumps each having a capacity of 1,356 m3/hr.
Fire Monitors - Two (2) water/foam monitors with step-less control of fog/spray/ jet setting remotely controlled by hydraulic/electric motor. Each monitor has a capacity of 1200 m3/hr water and 300 m3/hr foam.

CORROSION PROTECTION
High quality paint system.

MT ST. ELMO

AZIMUTH STERN DRIVE TUG DESIGNED BY ROBERT ALLAN LTD. AND BUILT BY ASTILLEROS ZAMAKONA

BUILT: 2011

DIMENSIONS:

Length O.A	30.60 m
Breadth Moulded	11.20 m
Maximum Draft	5.85 m
Gross Tonnage	455 tons
Net Tonnage	137 tons

CLASSIFICATION:

RINA C-Hull, Mach, Escort Tug, Fire-Fighting Ship 1, Unrestricted Navigation, AUT-UMS, AUT-PORT

TANK CAPACITIES:

Fuel Oil	175.0 m3
Fresh Water	75.0 m3
Fire Fighting Foam	12.0 m3

Deck Area Space for six off. 8' x 8' containers

PROPULSION :

Two x Caterpillar 3516B TA HD/D series, air started and box cooled, each developing 2090 kW (2800 bhp) at 1600 rpm.

Propulsion units

Two x Rolls Royce Aquamaster US 255P30 FP steerable rudder propeller units with fixed pitch propellers of 2800mm diameter and Rolls Royce Aquamaster 19-A nozzles.

PERFORMANCE :

Bollard Pull

Ahead	75.0 tonnes
Astern	71.0 tonnes

DECK EQUIPMENT:

Forward Escort Towing Winch

Double drum hydraulic driven Escort Towing Winch manufactured by Ibercisa. The winch is specially designed and equipped with brake quick release, load limiting device, controlled brake slip feature and a load indicating display unit fitted in the wheelhouse. The winch is equipped with a constant tensioning system in compliance with DNV rules. The degree of constant tensioning can be adjusted by the operator by means of potentiometers installed in the remote control stand. The winch has a low speed pull of 80.1 tons @ 13.6 m/min on first layer and a high speed pull of 12.3 tons @ 77.8 m/min on the 7th layer. Each drum has a brake holding force of 150 tons and a rope capacity of 150 m x 68 mm diameter synthetic rope.

The winch is equipped with two declutchable cable lifters to accommodate that anchor chains and one 430 mm diameter warping head.

AFT Towing Winch

Single drum hydraulic driven towing winch manufactured by Ibercisa. The winch has a low speed pull of 52.0 tons @ 9.0 m/min on first layer and a high speed pull of 7.3 tons @ 66.0 m/min on the last layer. The winch drum has a brake holding force of 175 tons and a wire Winch. Capacity 800 m x 56 mm diameter steel wire rope. The winch is equipped with automatic spooling gear with torque limiter specially reinforced to allow wire angles up to 25° and one 530 mm diameter warping head.

Spare Towing Wire Storage Reel

Hydraulic driven spare towing wire reel installed in the aft hold. The spare wire reel has a wire capacity of 800 m x 56 mm diameter steel wire rope. A removable hatch is provided in the main deck above the aft hold to facilitate replacement of the towing wire.

Capstan

Hydraulic driven vertical shaft capstan with maximum speed 12 m/min and maximum capacity of 4 tons.

Towing Hook

Rotary type towing hook having a Safe Working load 75 tons equipped with quick release mechanism that can also be operated from the wheelhouse.

Deck Crane

Knuckle boom type deck crane manufactured by Industrias Guerra SA. The crane has a capacity of 2.1 tonne at 12 metre outreach capable of reaching the stern roller and aft fendering and a winch capacity of 2.5 tonnes SWL.

NAVIGATION AND ELECTRONIC EQUIPMENT:

Optical and acoustical signalling equipment

1 x Furuno X band Radar type FAR-2117 BB

1 x Furuno S band Radar type FAR-2137S BB

1 x Furuno DGPS type GP-150

1 x Furuno satellite compass type SC50

1 x Navitron autopilot type NT-888G complete with Navitron heading repeater type NT-920-DHR/2

1 x Furuno echo sounder type FE-700

1 x Furuno speed log type DS 80

1 x Furuno AIS type FA-150

1 x Furuno Anemometer type CV-3F

1 x Sailor MF/HF radio type 5000

2 x Sailor VHF sets type RT-6222

2 x Inmarsat C Mobile Earth Stations type TT-3000EB

1 x Furuno Navtex type NX-700B

ACCOMODATION:

Captain and Chief engineer's cabins with shared ensuite facilities and situated above main deck together with a Mess/Day room and galley. Two cabins x 4 berths each are located forward below main deck level and each cabin is provided with separate Washplace and toilet.

FIRE FIGHTING PUMPS, MONITORS & FIRE FIGHTING EQUIPMENT:

The engineroom is protected by means of an FE 13 fixed fire extinguishing system.

2 x main engine driven fire fighting pumps supplied by Fire Fighting Systems Ltd type FFS SFP 250 x 350 each pump has a capacity of 1338 m³/hr. One water only and one foam/water fire fighting monitor type FFS 1200 and FFS 1200/300 respectively supplied by Fire Fighting Systems Ltd each with a capacity of 1200 m³/hr (300 m³/hr foam).

STARTING AIR COMPRESSORS:

Two electric driven main air compressors each having a capacity 24 m³/hr with a maximum pressure of 30 bar.

LIVE SAVING EQUIPMENT ON BOARD:

1 x EPIRB unit Jotron type Tron-40S on 121,5/406 MHz

1 x SART unit Jotron Tron Sart 9Ghz

2 x ICOM portable VHF's type ICM 1600E

1 x 4m rigid bottom inflatable rescue boat complete with 25 HP Outboard motor and launching davit.

SEWAGE TREATMENT PLANT:

Orca II-24 Macerator/chlorinator type sewage treatment system. In addition a Black Water and Grey Water tank each with a capacity of 3.9m³ complete with Black Water pump having a capacity of 6.0 m³/hr and a Grey Water pump having a capacity of 1.5 m³/hr fitted with discharge connections to the deck via an international shore connection.

BILGE & GENERAL SERVICE PUMPS:

1 x electrical driven gear type pump having a capacity of 5.0 m³/hr.

2 x electrical driven vertical centrifugal type pumps having a capacity of 30.0 m³/hr

Felix

GENERAL

Operator	Østensjø Rederi AS
Built	1995
Builder	East Isle Shipyard
Yard no.	62
Call sign	LIQK
Flag	Norway
Port of Registry	Haugesund
IMO no.	9112739
Classification	DNV, 1A1, Tug, EO
Safety regulations	NMA, North- and Baltic Sea trading

DIMENSIONS

Length o.a.	30,8 m
Breadth mld.	11,14 m
Depth mld.	5,21 m
Draft max.	4,8 m
Operational draft	4,8 m
Air draft	15,5 m

TONNAGE - DEADWEIGHT

Gross tonnage	397 GT
Net tonnage	NT

DECK EQUIPMENT

Towing pins	Type: Karm
Deck cranes	1 x 11,6 Tm. Type: Palfinger

PROPULSION

Main engines	2 x Caterpillar diesel. Type: 3516TA
Horse power ration	Total coninuous output 4004 BHP

AUXILIARIES / ELECTRICAL POWER

Generators	2 x Caterpillar, each 165 kW. Type: 3306DITA
------------	--

ELECTRICAL SYSTEMS AND POWER MANAGEMENT

Electrical power	440 V/ 110 V, 60 Hz
------------------	---------------------

MAIN PROPELLERS

Maker	2 x Aquamaster
Type	Z-drives, US 1701/3250

PERFORMANCE

Bollard pull	50 tonnes ahead. 47 tonnes astern
Speed free running	13 knots

LIQUID TANK CAPACITIES

Marine Gas Oil	224 m3
POT water	36 m3
Drill Water/Ballast	33 m3

FIRE FIGHTING EQUIPMENT

Firepumps	1 x 800 m3/h at 15 bar
Firemonitors	2 x 6666 l/min. Throwlength 85 m
Other	Protection equipment

TOWING EQUIPMENT

Towing winch forward	Type: Burrard Iron Worrrks model HF Single drum auto spooling
Towing winch aft	Type: Ridderinkhof TW-E-316-97-8107 Single drum auto spooling
Pull/Brake force	Forward: 108 T Break. Aft: 109 T Break
Main tow wire	1 x 150 m 48 mm Dextron 12 Plus. Average Breaking Strengt 193 T
Escort line	1 x 20 m 48 mm Pennant Dextron 12 Plus 48mm. Average Breaking Strenght 193 T

NAVIGATION EQUIPMENT

Radar	2 x Furuno FR- 8062/FR-8122/FR - 8252D 3 cm. Furuno FR-8100 DS 10 cm
Electronic Chart System	1 x Telchart
Compass	1 x Anschutz Gyro Star
Autopilot	1 x Robertson AP9 MK 3
Echo Sounder	1 x Si-Tex CVS-106
Navtex	1 x Lokata
DGPS	1 x Koden KGP-98
AIS	1 x Furuno Universal FA 100

COMMUNICATION EQUIPMENT

General	GMDSS installation in accordance with IMO regulations for vessels operating within Sea Area A2
GMDSS Radio MF/HF Transceivers & DSC	1 x Furuno DSC-6/6A
GMDSS VHF with DSC	1 x Sailor Compact RM 2042
VHF	3 x Sailor Compact TT 2048
GMDSS EPIRB	1 x Tron 30 S MK2. 1 x Tron 45 SX
GMDSS SART	1 x Jotron Tron
Mobile Telephone	2 x GSM
Telefax	Telephone. Land line with telephone/fax

ACCOMMODATION

Single cabins	2 x Single cabins
Double cabins	2 x Double cabins
Other	Messroom, Dayroom, Gally, Washroom, Laundry

LIFESAVING / RESCUE

Liferafts	2 x 12 persons
Rescue/MOB boat	Zodiac Ribo 420 , with 20 HP outboard

Lomax

GENERAL

Operator	Solent Towage Ltd
Built	2012
Builder	Sanmar Denizcilik Makina ve Tic. A.S.
Designed by	Robert Allan Ltd
Call sign	2GCQ5
Flag	UK
Port of Registry	Southampton
IMO no.	9657832
Classification	ABS+A1 Towing vessel, Escort Vessel, Fire Fighting Vessel Class 1, Oil recover Capability Class 2, AMS, ABCU, Unrestricted service
Safety regulations	MCA

DIMENSIONS

Length o.a.	28,00 m (ex fenders)
Breadth mld.	12,60m (ex fenders)
Depth mld.	3,58 m
Draft max.	4,97 m
Operational draft	5,30 m

TONNAGE - DEADWEIGHT

Gross tonnage	426 GT
---------------	--------

DECK EQUIPMENT

Towing pins	Triplex Tow Pins Type S 65
Anchor chain	22 mm Grade 2 chain total 11 shots
Anchor Windlass / Mooring Winch	RollsRoyce TW 2000/500 AW 24 UH2 H. Cable lifting wildcat on hawser winch.
Deck cranes	Palfinger knuckle Boom Crane of 1040 kg pull @ 10.3 meter outreach and 15 tonmeter moment. Wire Winch with 1.3 tons pull. GL Certified and Marine Type with Stainless steel
Stern roller	130 T SWL integrated to aft deck

PROPULSION

Main engines	2 x Caterpillar 3516C, 2350kW@1800 rpm each, Spark arrestor silencers, Box Cooler Cooled
Horse power ration	2 x 2350kW@1800 rpm

AUXILIARIES / ELECTRICAL POWER

Generators	Caterpillar C9 2 x 150 kW , Electric motors drives hydraulic pumps of towing winches
------------	--

SPEED / CONSUMPTION

Max speed / Consumption	13,5 knots
Economy speed / Consumption	10.5 knots

MAIN PROPELLERS

Maker	2 x Rolls-Royce
Type	US 255, CP with Fi-Fi and Load Control options

PERFORMANCE

Bollard pull	80 tonnes
Speed free running	13,0 knots

LIQUID TANK CAPACITIES

Marine Gas Oil	119 m3
POT water	12 m3
Grey water	11,1 m3
Sewage tanks	11,1 m3
Foam	12 m3
Dispersant	12,0 m3

FIRE FIGHTING EQUIPMENT

Firepumps	To Fi-Fi 1 Class. 2 x 1400 m3/h
Firemonitors	2 x FFS water/foam monitor 1200 m3/h. 120m water throw, 50m at 70m distance
Foam	24 m3 foam, 300l/min 3-6% solution
Other	Vessel Protection water Deluge System. 450 m3/h. Personal Protection equipment/Firemans outfits

TOWING EQUIPMENT

Main towing winch	Rolls Royce Single Drum, Haul In: 32 Ton at 28m/min.
Towing winch forward	50 Ton Pull, 80 Tons rendering at 19m/min, 200 tonnes Brake Power. Max. speed is 60m/min at 8 Tons pull. Capable of dynamic self tensioning up to 80 tons for escort operations. Brake Pressure can be adjusted. Tow Rope Tension and Tow Rope lenght indicators.
Pull/Brake force	Brake Holding Force: 170 tonnes.
Main tow wire	600 meter 52 mm MBL 206T certified towing wire with certified socket.
Spare tow/escort line	500m 48mm MBL 161T

NAVIGATION EQUIPMENT

Radar	1 x Furuno FAR-2117BB 3 cm ARPA.
Compass	1 x Furuno SC-50 Satelite Compass
Compass	1 x Cassens&Plath Reflecta A/3 Magnetic compass
Autopilot	1 x Alphatron Alphaseapilot MFC Autopilot
Echo Sounder	1 x Furuno FE 700
Navtex	1 x Furuno NX 700B
DGPS	1 x Furuno GP 150
AIS	1 x Furuno FA 150
Log	1 x Furuno DS 80 Doppler log

COMMUNICATION EQUIPMENT

General	GMDSS installation in accordance with IMO regulations for vessels operating within Sea Area A2
GMDSS Radio MF/HF Transceivers & DSC	1 x Furuno FS 1570
GMDSS VHF with DSC	2 x Furuno FM 8900 S
GMDSS VHF portable	2 x Jotron Tron TR 20
GMDSS EPIRB	1 x Tron 40 S MK II
GMDSS SART	2 x Tron SART 20

ACCOMMODATION

Single cabins	2 x Single cabins
Double cabins	2 x Double cabins
Other	Messroom, Dayroom, Galley, Gymnasium, Washroom, Laundry

LIFESAVING / RESCUE

Approved lifesaving appliances for	LSA approved for 12 persons
Liferafts	2 x 12 persons
Rescue/MOB boat	Solas approved Boat and Solas Crane

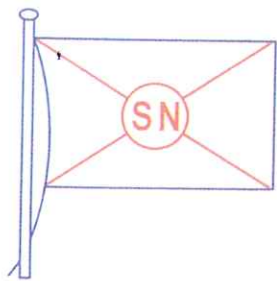
ATTACHMENTS

GA + CMID Survey

**"Sertosa Treinta",
30 m L.o.a., 2 x 2,000 bhp,
52 t bollard pull ASD tug
built by Balenciaga Shipyard
for Sertosa Norte**



Remolcador con propulsión azimutal de popa,
de 30 m Lt, 2 x 2.000 bhp y 52 t de tiro,
construido por Astilleros Balenciaga para Sertosa Norte



"SERTOSA NORTE, S.L."



**REMOLQUES, SALVAMENTOS,
CONTRA-INCENDIOS, ANTIPOLUCION
*TOWING, SALVAGE, FIRE-FIGHTING,
ANTIPOLLUTION***

Cantón Grande, 6 - 7° A - 15003 A Coruña - Tels. 981/22 57 34/99 - Fax 981/22 57 99
Muelle Tomás Olábarri, 4 - 5° - 48930 Las Arenas (Vizcaya) - Tel. 94 464 51 33 - Fax 94 464 55 65

Balenciaga entrega el primero de dos remolcadores ASD para Sertosa Norte

Este es el primer remolcador ASD (hélices azimutales a popa) para esta prestigiosa empresa, cuya preferencia en los últimos años ha sido por barcos con propulsión Voith. Su destino será el puerto de A Coruña, reemplazando un antiguo remolcador construido por este mismo astillero hace casi veinte años-

La elección de hélices azimutales a popa para este remolcador ha estado fundada en que esta configuración de propulsión es muy adecuada para condiciones de mar con oleaje. La recogida de cabos de remolque de los grandes porta-contenedores se practica en mar abierta, cosa que en el golfo de Vizcaya y en los meses de invierno, con tiempo adverso, puede resultar una operación bastante agitada.

El astillero elegido por el armador fue Balenciaga, debido a su experiencia reciente en la construcción de remolcadores sofisticados, como fueron los Rotor Tug de 76t de tiro, con tres hélices azimutales, para la empresa holandesa Kotug, y unos años antes dos remolcadores de escolta oceánicos de 63t de tiro, con contra incendios y recogida de crudo para BP.



Balenciaga Shipyard Delivers the First ASD tug for the Prestigious Sertosa Norte Towage Company of Bilbao

This tug is destined to operate in A Coruña Port, replacing an aging vessel, which was built by Balenciaga almost 20 years ago. This is the first ASD tug ever to be owned by Sertosa Norte, whose preference over recent years has been for Voith Schneider propelled tugs.

The choice of azimuthing propellers for this vessel was primarily based on the fact that the tug has to go into the open sea to engage in the towage, which in the Bay of Biscay during the winter months can be a rough experience. Since ASD tugs have superior performance in rougher

weather conditions this arrangement was chosen by the owner.

The selected yard was the Balenciaga Shipyard situated in the Basque Country, close to San Sebastian and only 19 kms from the Spanish-French border. The yard, which has begun to make a mark in the offshore market in recent years, has also acquired over time extensive experience in building sophisticated and non-standard ocean going and harbour tugs. Examples of these are the two 75t bollard pull Rotor Tugs for Kotug completed in early 1999, with only an eleven and a half month delivery time for both vessels, and a few years earlier a pair of ASD escort tugs for BP, completely fitted out for oil recovery and fire fighting.



CINTRANAVAL has been developing its activities as a Consultancy and Engineering design Society in the Naval Sector for already 30 years. This vast experience is backed by a "Know-how" of more than 400 steel hull vessels built both in national and foreign shipyards on the basis of CINTRANAVAL designs.

Among these projects there are:

- 24 Merchant Ships
- 250 Fishing Vessels
- 70 Tuna Freezer Purse Seiners
- 100 Tugs, Supplies and Port Service Vessels
- 3 Shipyards Studies

Besides:

- Surveys, reforms and transformations
- Consultancy services
- Feasibility and financial studies to shipowners and shipyards have been made by CINTRANAVAL



CINTRANAVAL

PROYECTISTAS Y CONSULTORES NAVALES

TUG

Length: 27

Power: 2 x 2000 BHP



**FISHING TRAINING AND
OCEANOGRAPHIC RESEARCH VESSEL
FOR THE PHILIPPINES**
Length: 60.00



FREEZER TUNA PURSE SEINER
Length: 85.50
Hold: 2083 cubic metres

Casco y estructura

El diseño del barco, tanto las formas como estructura, han sido llevadas a cabo por Cintrana, sin duda el diseñador líder de remolcadores del país. La totalidad de la estructura es de acero, incluido el puente. Las formas son típicas de un remolcador de este tipo con una proa profunda, con una pequeña inclinación de la roda hacia popa, llegando así al máximo calado en poca eslora. A popa de la cámara de máquinas las líneas del casco fluyen limpiamente resultando, así en un flujo sin restricciones a las hélices. El espejo de popa tiene una ligera inclinación hacia proa, por su parte inferior, para mejorar la navegación marcha atrás.

La estructura del casco es muy robusta con chapas de hasta 25 mm de grosor en la zona de empuje de proa y 20 mm en la zona de los propulsores.

Una de las características que cabe mencionar es la posición de la guía panamá a proa, que se ha instalado en la posición mas baja posible para disminuir el par de escora cuando se llevan a cabo faenas de escolta. Para lograr esto, y montar el panamá lo más bajo posible se ha construido una pequeña rampa que baja el punto de tiro al nivel de cubierta.

La distribución general del barco, como se aprecia en el plano, es de cubierta principal con un semicastillo a proa para una mejor navegación en mar abierta. La caseta va situada encima de esta cubierta, y el puente a su vez encima de la caseta, con un espacio vacío debajo donde se ubica la unidad de ventilación del aire acondicionado con sus conductos.

Habilitación y puente

Toda la habilitación del remolcador, dispuesta para 7 tripulantes, va dotada con aire acondicionado. La caseta, sobre cubierta, tiene tres camarotes individuales para los oficiales y bajo la cubierta se encuentran dos camarotes dobles para la tripulación. Bajo cubierta también se dispone de un pañol grande con estibas.

Los lavabos y la cocina, con comedor al nivel de la cubierta principal, están contenidos en la caseta. Encima de la caseta se encuentra el puente, que como en todo remolcador moderno ofrece una excelente visibilidad en su



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES MAIN PARTICULARS

Eslora total	30,00 m
LOA	
Eslora pp	26,70 m
Lpp	
Manga	10,00 m
Beam	
Puntal	5,10 m
Depth	
Calado de diseño	4,40 m
Design draught	
Planta propulsora	2 x 2.000 BHP
Propulsion power	
Tiro a punto fijo	51 t
Bollard pull	
Clasificación:	Bureau Veritas
Classification:	⚙️(3/3, Tug Boat, Deep Sea, ⚙️ MACH, ⚙️ AUT-MS.

contorno. En ese sentido, los guardacalores llegan hasta el nivel del suelo del puente y sólo los escapes de los motores principales y auxiliares, así como la tubería del sistema contra incendios se extienden hasta la altura superior del mismo. Como resultado las obstrucciones visuales del puente son mínimas.

El puente dispone de dos consolas partidas a proa, con la mesa de cartas en la banda de estribor, bajo la cual se ubica la consola principal de comunicación GMDSS A2 y cajones para las cartas de navegación debajo. El remolcador se gobierna desde las

Hull and structure

The design of the hull, lines and steel drawings were provided by Cintrana, undoubtedly the leading tug designer in Spain. Steel has been used throughout the double chine hull, superstructure and wheelhouse. The hull shape is typical of a stern drive tug, having a deep forefoot with a slightly angled stem, and a clean run aft giving the propellers a good flow of water. The transom is angled forward at waterline level to improve the water flow in astern towage operations.

The hull structure is extremely robust with up to 25 mm steel plates used in the bow fender area where all pushing operations will exert the largest forces. Around the azimuthing propulsion units the plating is 20 mm and radially stiffened to transfer the forces evenly to the surrounding hull.

One outstanding feature is that the bow Panama chock is in the lowest possible position on the bow of the vessel in order to reduce the dynamic heeling moment when undergoing escorting operations. To achieve this the foredeck in this area has a small downward ramp in line with the forward towing winch effectively taking the pulling point down to deck level.

The general layout of the vessel is that of a main deck with a semi-raised fore deck, for a drier ride when operating in open sea, and a drier deckhouse sitting on top with the bevelled top edges that have become commonplace in modern tugs. The wheelhouse sits on top with a void space below the housing of the air conditioning unit and ductings.



ARGENTINA, BRASIL, BENELUX, INDIA, ITALIA, MARRUECOS, USA, ESPAÑA, BANGLADESH, COREA, DINAMARCA, FRANCIA, GRECIA, HOLANDA, INDONESIA, INGLATERRA, PORTUGAL, SENEGAL, SINGAPUR, TUNEZ, TURQUIA

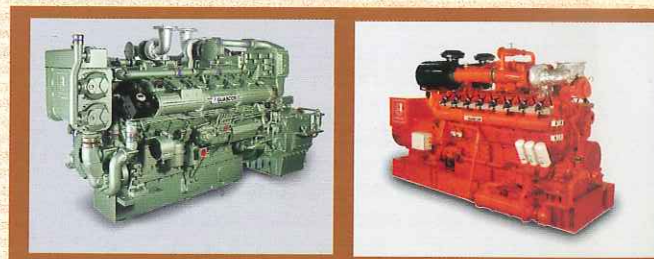


El servicio de mantenimiento GUASCOR llega tan lejos como sus motores.

GUASCOR asegura la total fiabilidad de sus motores garantizándola a través de una extensa red internacional que ofrece asistencia técnica y mantenimiento en los cinco continentes.

Porque, gracias a su política de atención personalizada, GUASCOR cumple con el compromiso de proporcionar a todos sus clientes el recambio de piezas en cualquier parte del mundo.

Además, con la red de talleres postventa de GUASCOR, podrá disfrutar del servicio de asistencia más cercano, para sus motores industriales y marinos.



GUASCOR

consolas de proa, con todos los controles y una amplia gama de instrumentos relacionados con la propulsión situados en la misma. También se encuentra el control de virado de la maquinita de proa en estas consolas. Entre el resto de la instrumentación también se han instalado el siguiente equipamiento:

- 1 Radar JRC JMA-2254
- 1 GPS JRC J-NAV 500
- 1 Autopilot NAVITRON NT921
- 1 Sonda JMC F840
- 1 Navtex JRC NCR-330
- 1 Compás magnético Unilux
- 1 Sistema de comunicaciones internas
- 1 Telégrafo de ordenes, SCM
- 1 Repetidor de la central de alarmas
- 1 Cuadro de control y alarmas de luces de navegación
- 2 Proyectores orientables de control manual.
- 1 Panel de contra incendios al exterior
- 1 Panel del tífón, con su autómata
- Controles para los limpiaparabrisas de barrido horizontal

Una panel de alarma de incendios, Minerva Marine, modelo T1008, de acuerdo con la reglamentación, esta empotrado en una de las consolas suspendidas del techo del puente.

A popa del puente, se encuentra un sillón sobre raíl, con los controles de la maquinita de la cubierta de popa al alcance.

Frivasa ha sido la firma encargada de suministrar e instalar el sistema de aire acondicionado, que incluye calefacción, y los ventiladores de extracción requeridos en las distintas zonas de la habitación.

LAN ha sido el fabricante de todas las ventanas y portillos, de tipo fijo o

Accommodation Layout

The vessel accommodation is fully air conditioned and is suitable for a crew of seven. There are three single cabins in the deckhouse for officers and two twin cabins below the semi raised fore deck. A large storage space with shelving is provided below decks forward.

The washrooms and the split level galley / mess are contained within the deckhouse. On top of the deckhouse sits the wheelhouse itself, with excellent all round visibility. To provide superior operator visibility the chimney stacks have been deleted and only the exhaust pipes of the main engines and gensets as well as fire fighting piping run high, level with the top of the wheelhouse.

The wheelhouse has split consoles at the forward end, with a full height window in between to allow good visibility of the foredeck from the helming position. Further aft and over to starboard side there is a chart table, with a recess below that contains the GMDSS A2 radio communication equipment. Command of the vessel takes place from the forward consoles, with all machinery controls and gauges sited here. The forward deck winch control is also at hand at this location. Amongst the navigation equipment are the following:

- 1 Radar JRC JMA-2254
- 1 GPS JRC J-NAV 500
- 1 Autopilot Navitron NT921
- 1 Depth sounder JMC, F840, with paper printer
- 1 Navtex JRC NCR-330
- 1 Magnetic compass Unilux
- 1 Loud Hailer/Talkback systems
- 1 Engine Telegraph by SCM
- 2 Wheelhouse controlled spot lights.
- 1 Navigation light control and alarm panel
- 1 Ship's whistle panel with automatic signals
- 1 Window wiper control panel
- 1 External fire fighting panel



A fire alarm panel, by Minerva Marine, model T1008, in accordance with the regulations is fitted overhead, above the forward consoles.

Aft of the wheelhouse there is a skipper's seat, on sliding rails, provided with the controls of the aft deck winch at hand.

Frivasa has supplied and fitted the air conditioning system, that also provides the heating for the colder months. Extractor fans for the different areas of the accommodation were also within the supply of this same contractor.

LAN supplied all windows and portholes, of the fixed or opening type depending on the area to be fitted, with weld-on frames in stainless steel. This same manufacturer also supplied the horizontal window wipers for the forward and aft wheelhouse windows.

Machinery and onboard systems

The Sertosa Treinta is powered by two Deutz SBV6M628 engines developing 2000 BHP each at 1000 rpm, sitting on the engine foundations by means of resin chocks. The two engines drive a Rolls Royce 1350H



Los mares que puedan quitarnos la fuerza están por descubrir.



Sabiendo que es DEUTZ.

En tiempo de tormenta o mar en calma, no es fácil conseguir que nuestros motores pierdan su fuerza. Con la más moderna tecnología, con la relación

potencia-peso en proporciones ideales, mantenemos unos bajos costes de operación. El creciente uso de sistemas de control y monitorización electrónicos supone un respaldo al manteni-

miento preventivo. Cuando nosotros hablamos de mantenimiento, en un motor instalado, nuestro objetivo es ahorrar tiempo. Hablamos de Barcos. póngase en contacto con:

Peter Hammer, Ventas marino en:
+49 0621/384-8690, Ignacio González /
Jesús Santos Departamento Marino en
España+ 34 91 807 45 39 / 46 04 o en
nuestra WEB <http://www.deutz.de>

CONSTRUCCIÓN

COMPRESORES

AUTOMÓVILES

AGRICULTURA

GENERADORES, SOLDADORAS
Y BOMBAS

HERRAMIENTAS

BARCOS

PLANTAS GENERADORAS



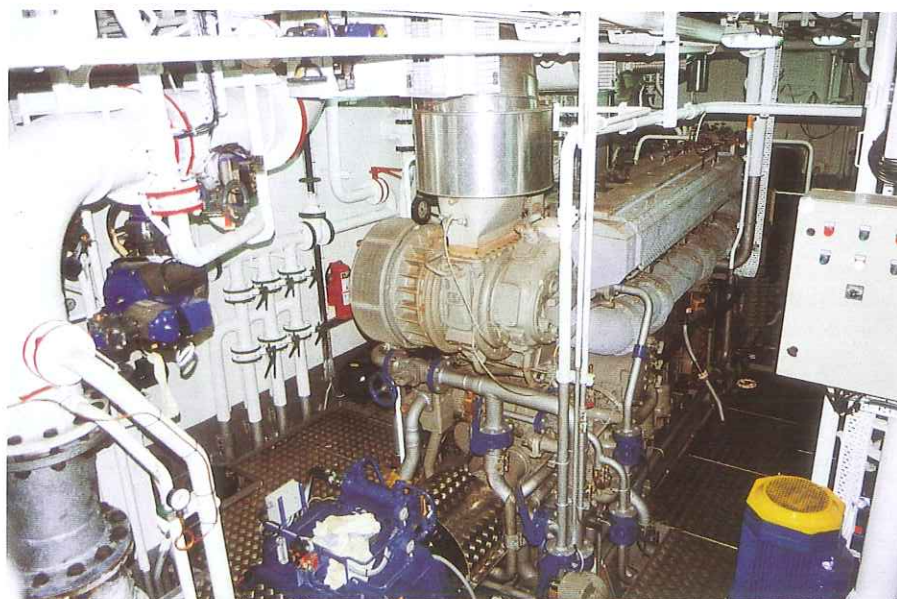
practicable dependiendo de su posición, con brazolas en inoxidable. Este mismo suministrador también ha proporcionado los limpia parabrisas de barrido, instalados en todas las ventanas de proa del puente así como la central de popa.

Maquinaria y sistemas de abordó

El *Sertosa Treinta* va propulsado por un par de motores Deutz SBV 6M 628, de 2000 BHP cada uno. Los motores accionan por medio de unos embragues Twin Disc MCD unos propulsores azimutales de la casa Ulstein, hoy día Rolls Royce, modelo 1350H, con hélices de paso fijo.

Cada embrague MCD 3000-6HD está dispuesto para modular las vueltas de cada hélice desde ralenti hasta el máximo de revoluciones del motor, para proporcionar el control necesario al remolcador cuando se lleven a cabo labores de lucha contra incendios exteriores. Además cada MCD acciona, por medio de un PTO, una bomba hidráulica para la maquinilla de cubierta dando 100% de la capacidad requerida por cada una de las maquinillas. Las dos bombas están interconectadas para dar una redundancia total y así poder accionar sea el chigre de proa o de popa con cualquiera de las dos bombas.

En las pruebas de tiro se superaron las 51 toneladas tirando hacia proa, y 48 hacia popa. Durante las pruebas de velocidad se obtuvo una velocidad máxima de 12,9 nudos y navegando hacia popa se registro una velocidad de 12 nudos.



azimuthing propulsion drive each, with fixed pitch propellers through Twin Disc MCD-3000-6HD clutches. Each MCD clutch is capable of modulating the speed of the propellers between idle and full engine speed, in order to provide the necessary positioning control of the vessel under fire fighting conditions. Furthermore each MCD clutch has a PTO for a hydraulic pump to drive the deck machinery having a 100% capacity of each deck winch power demand. Full redundancy is provided by a cross-over arrangement between the pumps, allowing any of the pumps to drive either of the forward or aft deck winches. During the bollard pull trials in excess of 51 tonnes pull ahead and 48 tonnes astern were achieved. The average free running speed of the vessel was recorded at 12.9 knots ahead and 12 astern.

Two Guascor H66T-SG auxiliary engines running at 1500 rpm driving a 120 kVA Leroy Somer M44.2L12 66/4 alternator each, producing 400 V/50 Hz/III phase current,

are the main electrical sources on the vessel. A Deutz, model F4L912 engine, is fitted as the harbour set, supplying 43 kVA to the vessel services.

The comprehensive alarm system, in compliance of the AUT-MS (unmanned machinery space) requirements of the Classification Society was supplied by the company Efansa.

On the forward end of both Pt and Stbd main engines Kumera step up gearboxes, rated at 800 kW, are fitted through resilient couplings to drive the Kvaerner fire fighting pumps, with a capacity each of 1500 m³/h and 13.5 bar. The fire fighting pumps are over sized to supply the vessel's water spray system with mist to give the necessary protection from irradiated heat. Individual DN450s through hull fittings are provided for each pump, with the piping then being led up to the top of the wheelhouse in as straight a route as possible. The two remotely operated monitors, of the same



DESDE SOFISTICADAS GRUAS DE PORTA-AERONAVES HASTA LAS MAS FIABLES MANIOBRAS DE PESCA



• PASTECAS • GRUAS • PESCANTE • GANCHOS DE REMOLQUE • VALVULAS
• BLOCKS • CRANES • DAVITS • TOWING HOOKS • VALVES

A Pasaxe, 81 • 36316 Gondomar • Ap. Postal 617 - VIGO- ESPAÑA.

Tel.: 986 46 82 01 • Fax: 986 46 80 11

e-mail: comercial@ferri-sa.es • www.ferri-sa.es



 **SERVO SHIP**, S. L.

- SERVOTIMONES
 - LÍNEAS DE EJES, CHUMACERAS, CASQUILLOS, CIERRES.
 - HÉLICES DE PASO VARIABLE, DE EMPUJE LATERAL.
 - MAQUINARIA DE CUBIERTA: MOLINETES, CHIGRES, CABRESTANTES.
 - PESCANTE DE BOTES. RAMPAS DE CAÍDA LIBRE.
 - TURBINAS HIDRÁULICAS (MINI-CENTRALES)
- y servicio de asistencia técnica.

Avda. Cataluña, 35-37, bloque 4, 1.º Izda.
Tels.: (976) 29 80 39 - 29 82 59
Fax: (976) 29 21 34
50014 ZARAGOZA (ESPAÑA)

Dos grupos electrógenos de Guascor, modelo H66T-SG, acoplados a alternadores Leroy Somer de 120 KVA a 1500 revoluciones, son los principales generadores de electricidad para los consumidores del remolcador. El grupo de puerto es un Deutz, modelo F4L912, produciendo un máximo de 43 KVA.

El sistema de alarmas para todos aquellos elementos requeridos bajo la cota AUT-MS del Bureau Veritas, para cámara de máquinas desatendida, lo ha suministrado Efansa.

En el lado de proa de ambos motores propulsores, va dispuesta una multiplicadora Kumera, capaz de absorber una potencia de 800 Kw, para impulsar las bombas contra incendio Kvaerner, de 1.500m³/h @ 13,5 bar cada una. Estas bombas están sobredimensionadas de tal manera que con el exceso se suministra al sistema de rociadores, dispuestos en la superestructura para crear una niebla alrededor de la misma, dando protección del calor irradiado por el incendio que se combate. Cada bomba dispone de una toma de mar de DN 450. La tubería se conduce lo más recto posible hacia la parte superior del puente donde se encuentran los dos cañones contra incendios del mismo fabricante que las bombas. Cada uno de los cañones tiene una capacidad de 1200m³/h, y uno sirve solamente agua mientras que el otro es para uso con agua/espuma. El control de los cañones se hace por medio de un sistema portátil de mandos, por medio de joysticks, que permite se controlen los cañones desde cualquier posición del puente.

Excepto las bombas contra incendios, Azcue ha suministrado la totalidad de las bombas instaladas en esta construcción. Los compresores, tanto los principales para arranque de los motores como el de emergencia, son de la marca ABC.

Los dos ventiladores para la cámara de máquinas con capacidad de 30.000 m³/h han sido suministro de Letag.

Los filtros coalescentes para combustible son de la casa Facet. También se ha instalado una separadora de gasoil Alfa Laval, del tipo auto limpiable, de acuerdo con la notación de cámara desatendida bajo la cual está clasificado el remolcador.

Para el cumplimiento con la reglamentación anti-polución vigente, los motores han sido suministrados con certificado IMO, en cuanto a las emisiones de

gases de escape se refiere. Con el mismo propósito también se han instalado una planta de tratamiento de aguas fecales Detegasa y una separadora de sentinas Turbulo 1HD, de acuerdo con Marpol.

Macisa ha suministrado el sistema de CO₂ para la extinción de incendio en la cámara de máquinas, y Dimave los extintores para las distintas zonas del barco.

Tanto el diseño de la tubería de todos los sistemas del remolcador, como la generación de las isométricas necesaria para la producción de tubos, ha sido llevada a cabo por el astillero, haciendo uso del Foran en su última versión. La producción de tubería hasta 150 mm se hace por medio de una curvadora de control numérico. El mismo sistema de ordenador se utiliza por el astillero para la generación y diseño de la estructura de aceros.

Maquinilla de remolque y equipo de cubierta

El *Sertosa Treinta* va dotado con una chigre a proa, siendo a su vez molinete y maquinilla de remolque. A popa lleva un chigre de remolque para mar abierto y el gancho de remolque.

Los chigres y el sistema hidráulico para accionar los mismos han sido suministrado por Itxas Guria. Como ya se ha mencionado, las bombas hidráulicas son accionadas por un PTO en cada uno de los embragues MCD. Las maquinillas, con una capacidad de 100 t al freno, llevan controles en el puente y a pie de máquina para el virado y frenado de las mismas. El embragado de los tambores de las maquinillas se efectúa a mano.

La maquinilla de proa, además de un cabrestante y barbotén para izado de anclas en cada extremo, tiene un tambor con capacidad para 100m de cabo de remolque sintético de 80 mm de diámetro. El tambor del chigre de remolque de popa puede acomodar 425m de cable con diámetro de 38 mm y lleva estibador automático. Esta maquinilla también es de 100t al freno y tiene un tiro de 25-8 t girando a 13-40 m/min respectivamente. También lleva un cabrestante de maniobra en la banda de babor. A popa de la maquinilla se ha instalado un bitón para el guiado adecuado del cable de remolque.

Un gancho de remolque, de 55 toneladas, del tipo giratorio montado en un

manufacture as the pumps, are of 1200 m³/h capacity, one of the water only type and the other water/foam. The complete system is operated from a portable joystick system allowing the operator to work from the best position in the wheelhouse.

Bombas Azcue, the well know pump manufacturer located in the outskirts of the town of Zumaia, where Balenciaga is situated, has supplied practically all the pumps onboard covering the different services. ABC supplied the main starting air compressors, model VA-70, as well as the emergency hand started diesel driven compressor.



The two 30,000 m³/h Letag engine room fans were supplied by the same manufacturer.

Facet Spain provided the coalescent separator filters, for the fuel supply system. Additionally an Alfa Laval fuel oil separator of the self-cleaning type has also been supplied, in accordance with the class automation requirements.

For pollution prevention in accordance with IMO requirements a Detegasa sewage treatment plant has been fitted. Furthermore, in keeping with Marpol requirements, the compulsory oily bilge water separator Turbulo 1HD has also been supplied. Additionally the propulsion



The
worldwide
name for
FiFi
systems

KVÆRNER™

Kvaerner Eureka a.s

Joseph Kellers vei 20, Tranby, NORWAY
P.O. Box 38, N-3401 Lier, Norway
Tel: +47 32 85 90 00
Fax: + 47 32 85 05 60
E-mail: kvaerner.eureka@keut.kvaerner.com



ECONOR HISPANIA S.L.

Representante para España:

Apartado de Correos, 96 - 28400 Collado Villalba
Madrid (SPAIN)
Tel: +34 91 850 29 96 - Fax: +34 91 851 58 76
Móvil: 970 91 28 59
E-mail: econor@mx2.redestb.es

TWIN-DISC INTERNATIONAL, S.A.

Ha equipado al remolcador
"SERTOSA TREINTA"
de Astilleros Balenciaga
con embragues



3000 - 6HD



CENTRAMAR es el distribuidor
oficial para España y Portugal
de toda la gama de propulsión marina
del grupo TWIN-DISC INCORPORATED



**CENTRAL DE TRANSMISIONES
MARINAS, S.L.**

Invencción, 12 - Pol. Ind. "Los Olivos"
Tel.: 91 665 33 30 - Fax: 91 681 45 55
28906 Getafe (Madrid)



**CADENAS, ANCLAS Y ACCESORIOS
PARA BUQUES
APAREJOS Y PUERTOS DEPORTIVOS,
GRAN STOCK,
IMPORT - EXPORT**

OFICINAS

Camino Grela al Martinete, s/n. - 15008 LA CORUÑA
Tel. 981 17 34 78 - Fax: 981 29 87 05
E-mail: ventas@rtrillocadenas-anclas.es
web: <http://www.rtrillocadenas-anclas.es>

ALMACEN:

Gutemberg, 8 - Pol. "La Grela Bens"
15008 LA CORUÑA
Tels.: 981 17 34 78 / 27 33 92
Fax: 981 29 87 05 / 27 33 13



bastidor que permite su giro en un arco de 180°, y dotado con disparo neumático tanto local como desde el puente, ha sido suministrado de Ferri. El conjunto giratorio, con el gancho en el extremo, que se puede desplazar radialmente en la pista de rodadura, va equipado con un amortiguador de balance para evitar los libres movimientos del gancho cuando no lleva carga, sin necesidad de amarrarlo. El gancho también incorpora un dispositivo para su disparo automático en caso que se exceda un escora predefinida por un cierto tiempo. A popa del gancho e inmediatamente a proa de la escotilla de acceso al pañol de popa se ha instalado un guarda rail para evitar se enganche el cable de remolque en la escotilla. En crujía de la amurada de popa se ha dispuesto un sistema de guías desmontables para el cable de remolque.

Las defensas de goma, de tipo W, sólo se han instalado en la proa del remolcador y fueron suministradas por Gesrubber. El resto del contorno del casco va con cubiertas de camión.

De los elementos de salvamento, las balsas y el bote de rescate son de la marca DBS, que junto con el pescante para el bote de rescate de Servoship, cumplen con la normativa Solas.

Sistema de pintura

El remolcador *Sertosa Treinta C-384* de Astilleros Balenciaga para Sertosa Norte, ha sido pintado con productos de la marca International, de la firma Akzo Nobel, aplicados por Aplicasal, de acuerdo al siguiente esquema:

- **Obra Viva.** Sistema anticorrosivo epoxi puro antiabrasión con aluminio Intershield 300 y antiincrustante copolímero autopulimentante Intersmooth 337 SPC.
- **Obra Muerta.** Sistema anticorrosivo epoxi puro antiabrasión con aluminio Intershield 300. Tie coat Intergard 276 y acabado poliuretano repintable de alto brillo Interthane 990.
- **Cubiertas Exteriores.** Sistema anticorrosivo epoxi puro antiabrasión con aluminio Intershield 300 y acabado poliuretano con antideslizante repintable de alto brillo Interthane 990.
- **Tanques de Lastre.** Sistema anticorrosivo epoxi puro antiabrasión con aluminio Intershield 300.
- **Sentinas, Cajas de Cadenas, Cofferdams.** Sistema anticorrosivo epoxi puro antiabrasión con aluminio Intershield 300.
- **Tanques de Agua Dulce.** Sistema anticorrosivo puro sin disolventes y sin brea Interline 154, con certificado de agua potable.
- **Tanques de espumógeno.** Sistema anticorrosivo epoxi de gran resistencia Interline 704.

engines have been supplied with the corresponding exhaust gas low NOx certificate, in compliance with IMO requirements.

Macisa supplied the CO₂ system giving fire protection to the engine room.

The piping diagrams for all onboard systems and the isometric drawings were prepared by the yard on the latest Foran CAD/CAM systems, and pipe production was done by means of NC machines. This same system was also used by the yard for the complete steel development of the vessel's structure.

Towing and deck equipment

The vessel is fitted with a windlass/harbour towing winch forward, a sea towage winch on the aft deck, and a towing hook.

The deck winches and the hydraulic system driving the deck winches were supplied by Itxas Guria. As mentioned above power for the hydraulic pumps is taken from the MCD clutches. The deck winches have been designed for 100 tonnes brake load and have been provided with remote hydraulic speed and brake controls; clutching is manually done at the winch. The forward anchor windlass/towing winch incorporates, besides the statutory chain handling facilities, a capstan at each end, and a towing drum of a 100 m capacity of 80 mm synthetic towing rope. The aft towing winch, also with a brake load of 100 tonnes, has a 425 m capacity drum for 38 mm steel wire with a spooling device. It includes a capstan at one end for manoeuvring. The drum is also manually clutched. Pull on the first layer of the winch ranges from 25 - 8 tonnes at 13 - 40 m/min respectively. Aft of the winch a towing bit to feed the wire through is fitted.

A 55 tonne capacity tow hook, swinging through 180°, mounted on a frame, arranged with pneumatic release from several positions, as well as manual release, was supplied by Ferri. The tow hook swinging arm is provided with a hydraulic brake to reduce its motion in rough seas. The hook also has a heeling self release arrangement.

A Cyltecma deck crane for handling of stores, with a 1.4 tonne lifting capacity at a 7 m outreach, is mounted high on the aft end of the deck-house.

Fixed W-type rubber fendering is only provided around the bow. It was supplied by the Spanish manufacturer Gesrubber.

Of the life saving equipment, the life rafts and rescue boat were supplied by DBS and the SOLAS approved davit for launching the boat under blackout conditions was supplied by Servoship.

Balenciaga: un astillero eficiente con buenos clientes, locales e internacionales

La cartera de pedidos de Astilleros Balenciaga, situado en la bella localidad guipuzcoana de Zumaia, ha estado compuesta durante estos últimos años por una curiosa mezcla de sencillos y eficaces buques de pesca para armadores de localidades muy próximas, en el País Vasco, y de muy sofisticados buques, tanto pesqueros como remolcadores y buques offshore, para armadores internacionales.

Así, entre los buques recientemente construidos por Balenciaga cabe destacar:

- Una pareja de arrastreros congeladores muy innovadores, de 51 metros de eslora y 700 m³ de capacidad de bodega, construidos por encargo de la prestigiosa firma armadora holandesa Jaczon VB.
- Otra pareja, esta vez de remolcadores, también para un armador holandés de gran prestigio, Kotug International. Se trataba nada menos que de las primeras unidades tipo "rotor-tug", un diseño muy innovador que incorpora tres propulsores azimutales, con los que obtienen los buques un tiro a punto fijo de 75 toneladas y una maniobrabilidad realmente excepcional.



- "Adams Nomad", un avanzado buque de apoyo a buceo y control de submarinos telemandados (ROV), que se beneficia de la experiencia adquirida con la construcción del "Midnight Arrow" (ver InfoMarine Nov. 99) y refuerza la especialización del Astillero en buques de apoyo para la industria offshore.

Mientras tanto el astillero de Zumaia ha estado construyendo y entregando también barcos pesqueros de pequeño y medio tonelaje, por encargo de armadores del País Vasco, en los que ha dejado también la huella de una impecable construcción, basada en una gran experiencia y en unas instalaciones productivas que han sido objeto de constante innovación y mejora.



Balenciaga: an efficient shipyard with good local and international customers

The shipyard Astilleros Balenciaga is located in the town of Zumaia in the Spanish Basque Country. Over recent years, its orderbook has contained a curious combination of relatively simple, efficient fishing ships for owners in nearby Basque towns and highly sophisticated fishing, tug and offshore vessels for the international market.

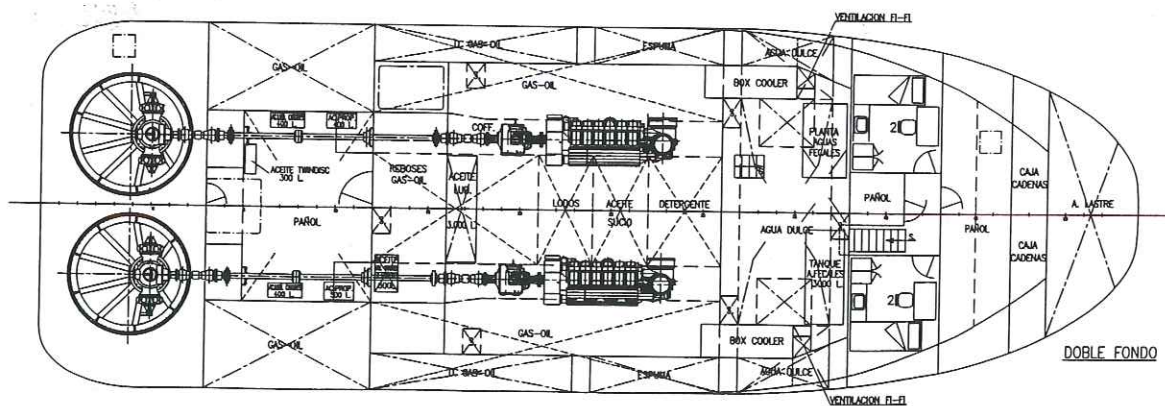
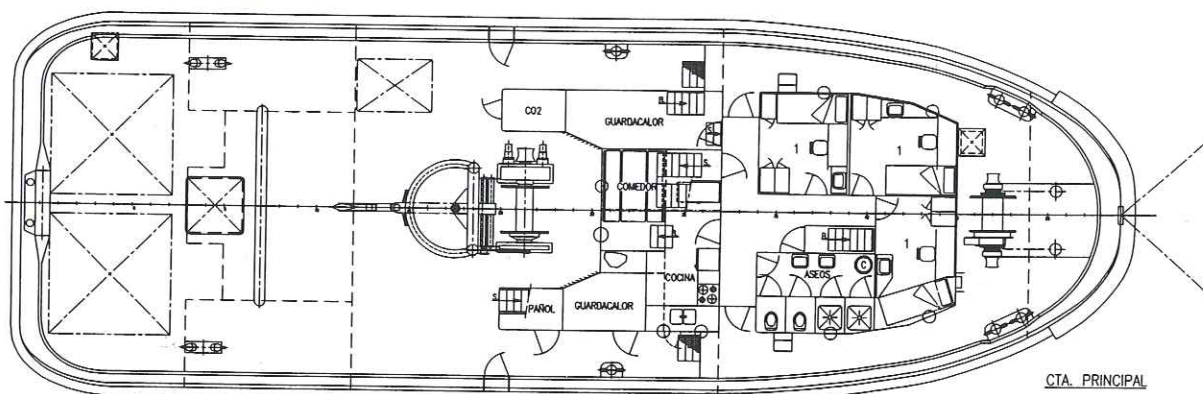
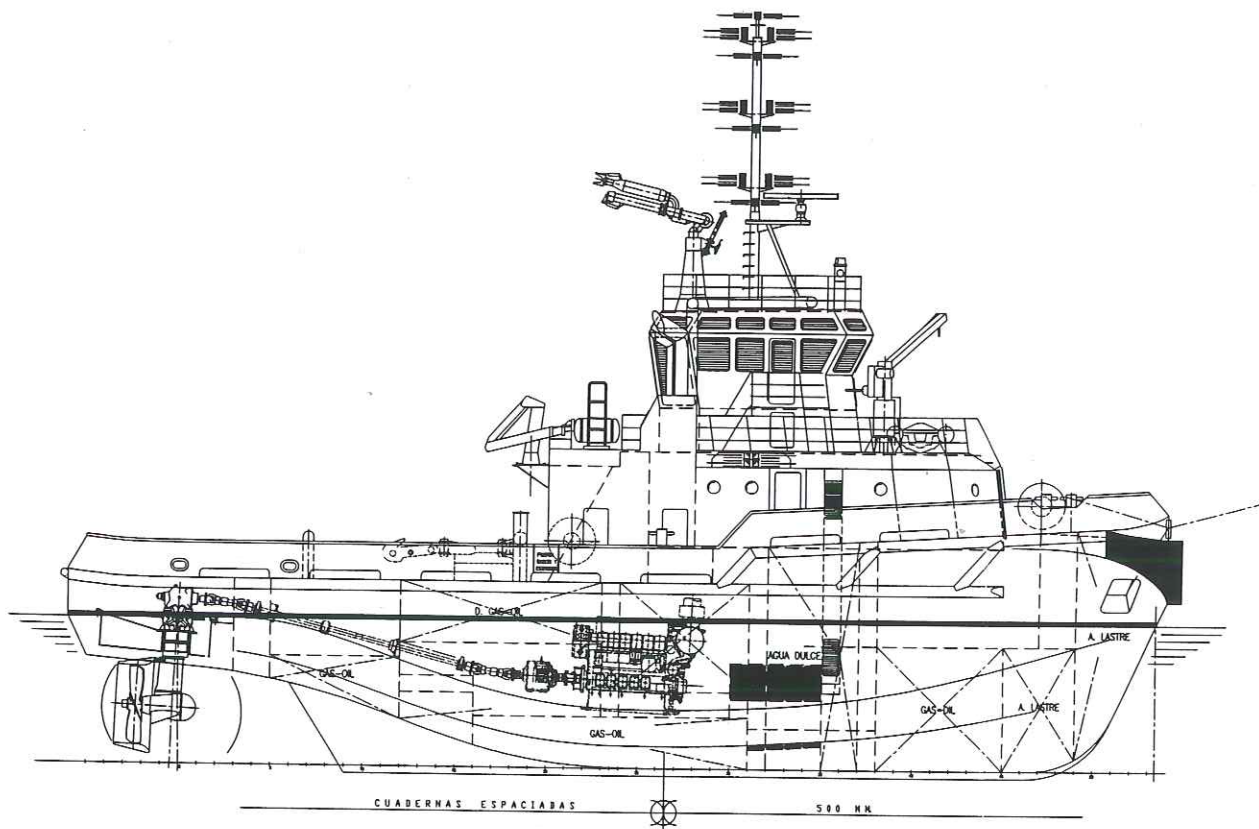


Outstanding among Balenciaga's recent completions are:

- A pair of highly innovative 51-m freezer trawlers of a 700 m³ hold capacity, built for the prestigious Dutch operation Jaczon VB
- Another pair, this time of tugs, also for a prestigious Dutch owner, Kotug International. They were, indeed, the first "rotor-tugs" to be built anywhere in the world. This innovative tug type incorporates three azimuth propellers with which the ship obtains a bollard pull of 75 T and exceptional manoeuvrability.
- Survey/ROV/Offshore support vessel "Adams Nomad", for the Saudi Arabian Owners Algosaihi, chartered to the British Company Tbales (ex-Racal, a branch of the Thompson Group), that makes "a significant contribution to the yard's reputation for highly specialised offshore vessels".

Aside from its international orders, the Yard also builds and delivers small and medium-tonnage fishing ships for local owners. In this case too, Balenciaga, leaves its trademark of impeccable construction, based on extensive experience and continually renovated facilities.

'DISPOSICION GENERAL / *GENERAL ARRANGEMENT*



BALENCIAGA

Quality and expertise

*Since 1921
Balenciaga has been
keeping up with the latest
technological developments
in shipbuilding*

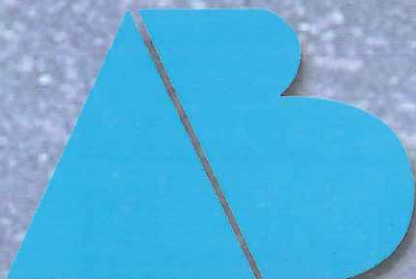


**"Midnight Arrow" ROV/Offshore vessel
with dynamic positioning DPS 2**

**"Wiron 1" and "Wiron 2" 51 m. loa deep freeze
trawlers for Jaczon B.V.**



**"RT Pioneer" and "RT Innovation" rotor
tugs for Kotug**



ASTILLEROS BALENCIAGA, S.A.
New Buildings and Repairs

Santiago Auzoa, 1 • 20750 ZUMAIA (Gipuzkoa) Spain
Tel.: 34 943 86 20 08 / 34 943 86 02 62 • Fax: 34 943 86 20 89
E-mail: balencia @arrakis.es
www.arrakis.es/~balencia

The new tugs were to the RAL RAmports 3200 design. RAL prepared this design for smaller shipyards without own design offices, to give them a chance to offer tugs, too. It is a kind of “standard design” which gets adjusted to the buyer’s requirements by RAL. Tugs are being built to this design mainly on shipyards in Turkey and China. The first RAmports 3200 design was delivered by Sanmar , Turkey, as type Escort in 2003. In the meantime the design has developed into a success story. 60 tugs of this design were operating, being built or in the design stage at the end of 2007. The Eregli Shipyard in Turkey, part of the MedMarine Group, started building six tugs to the RAmports 3200 design on their own account in mid of 2006. Four of these tugs were sold to Kotug BV. They were launched between mid of January and end of May 2008. SD SHARK was the first to arrive in Rotterdam on 8.04.2008, SD SEAHORSE the last one on 7.08.2008.

- Description

General: The four tugs are typical ASD-tugs with the rudder propellers beneath the stern. The propulsion units are mounted approx. 5 m from the stern and are tilted backwards approx. 6° to get a smaller angle for the universal joints and a better performance. The propulsion units are two Schottel rudder propellers type SRP 1515 CP with 2.60m diameter controllable pitch propellers in nozzles. The units jut out approx. 1.30m beneath the hull’s bottom. A deep skeg begins at the bow and ends approx. 12m from the stern. It gives a kind of protection against groundings and adds to the directional stability. Two Caterpillar diesel engines type 3516 C with 1,920kW (2,609bhp) each at 1,600rpm power the propulsion units via cardan shafts. The tugs have a bollard pull of 65t forward, 60t astern and reach a maximum speed of 14.8kts. The bunker capacities are 132m3 MDO (marine diesel oil), 40m3 freshwater, 17.5m3 foam, and 36m3 ballast water. The tugs are equipped according to FiFi1 standard. Kumera step-up gears are attached to the front end of the main engines and drive Scanpump AB fire pumps providing 2x 1,350m3/h water for the two Fire Fighting Systems (FFS) monitors (2x 1,200m3/h) and the self-protection drenching system (300m3/h). The tugs are licensed for unrestricted service.

Tank top deck

From bow to stern the following compartments are located: forepeak, diesel and freshwater tanks, engine room, compartment with a reel for a spare towing wire and tanks at both sides, and aft peak. The engine room houses additionally to the main engines and fire fighting pumps two generator sets Scania DI 1262 M providing 175kW each. They are placed in row in the ship’s center line. A harbor set Sisu 420 DSR MG provides 60kW and is placed at port.

Mezzanine deck

The deck is located above the diesel and freshwater tanks at approx. half height of the engine room. It begins approx. 3.50m from the bow and is near 9m long. It is located completely beneath the raised forecastle. It houses two twin-berth crew cabins, separate sanitary spaces, provision store, and a smoking room. At the aft end the engine control room is located, overlooking the low-lying engine room.

Main deck:

Afterdeck: The aft towing winch is mounted between the funnels. The single drum winch is a hydraulically operated type DTW 45x180 H provided by DATA Hidrolik Makina Sanayi A.S, a Turkish company. The drum has pulling powers of 45t at 5m/min and 11t at 20m/min. The brake power is 180t. The winch has one warping head. The drum carries 600m steel wire of 51mm diameter, a synthetic fiber stretcher, and a steel wire pennant. A large towing fairlead is erected directly behind the winch. A DATA Hidrolik towing hook with a SWL of 70t is attached to the starboard post of the towing fairlead. Differing from the Ramparts 3200 “standard design” the Kotug tugs have no open stern and miss a stern roller. Instead they have a closed bulwark and as extra two load rails. A short distance from the stern bulwark an additional fairlead is welded to the deck.

Forecastle: Four steps lead up to the raised forecastle at about half of the tug’s length. A hydraulic anchor, towing, and escort winch is mounted in front of the superstructure. It was provided by DATA Hidrolik too and is of the type DEW 35.65x180 HZ. The winch has one towing drum, two chain lifters, and two warping heads. The drum carries 180m Ultraline, a synthetic fiber, of 76mm diameter. The pulling powers are 35t at 6m/min and 6t at 30m/min, the brake power is 180t. In escort operations the winch holds a pay-out load of 50t. A large towing fairlead is installed in front of the winch. The two anchor chains are 24mm diameter, grade U2 and are attached to two HHP-anchors of at least 450kg weight.

Superstructure: Two single-berth cabins with en-suite sanitary spaces for captain and chief are located at starboard. At port are the mess and galley. The two funnels are attached to the back of the superstructure. Located behind the funnels are two ventilation shafts. Steel pipes are welded to the outer edges of the ventilation shafts to protect the superstructure against braking and snapping towing wires. The superstructure is fully air-conditioned

Bridge deck:

Two FFS monitors are mounted at the front of the deck. The wheelhouse occupies two thirds of the deck and is set against the deck’s trailing edge. On each side of the wheelhouse a Viking 12-person inflatable life raft is mounted in a rack at the railing. A hydraulic knuckle boom crane is fitted to the top of the port ventilation shaft. The type 060-PO-YM2 crane was delivered by Özdörtler Hidrolik Makina Sanayi ve Ticaret Limited, a Turkish company. It has a SWL of 750kg at the maximum reach of 7.30m or 2t at 3.00m reach. A rigid life boat is placed above the starboard ventilation shaft. Company Ernst Hatecke provided the boat, a type RB400, with 15hp outboard engine. The wheelhouse is raised approx. 1.2m above the bridge deck. The resulting void is used for batteries and air-conditioning equipment. The wheelhouse floor is lowered a few steps at the aft end to provide a better view of the afterdeck. It is used as landing of the stairs to the main deck. Most of the communications equipment is placed there. Two main control consoles are arranged at both sides of the ship’s center line. They carry the controls for among others the propulsion units, the winches, the fire fighting system, and the navigation lights. The seat between the consoles is guided by rails. The navigation equipment contains magnet compass, gyro compass, auto pilot, two radar systems, GPS, AIS, and echo sounder. The communications equipment is to GMDSS Area 3 standard and consists of among others VHF, Navtex, Epirb, SART, and Inmarsat C.

Topdeck:

It carries the mast, the magnet compass, two search lights and antennas. The mast carries the two radars, the navigation lights and again antennas.

- Operations

The four tugs are stationed in Rotterdam's Europoort and are used mainly for ship assistance.

- Particulars

- Length overall: 32,00m
- Length between perpendiculars: 30,00m
- Beam overall: 12,00m
- Beam moulded: 11,60m
- Depth moulded: 05,36m
- Draft of hull: 04,19m (summer load)
- Draft to bottom of drives: 05,54m (summer load)
- Air draft: 20,00m
- Volumes: 483 gt, 145 nt
- Main engines: 2x Caterpillar 3516C diesel engines
- Output: 2x 1,920kW / 2,609bhp (total 3,840kW/5,218 bhp) at 1,600rpm
- Speed: 14,8kts
- Bollard pull forward/ astern: 65t/ 60t



GENERAL

Operator	Østensjø Rederi AS
Built	2008
Builder	Sanmar Denizcilik Ltd
Yard no.	80
Design no.	RAL Rampart 3200W
Call sign	LAXB
Flag	Norwegian
Port of Registry	Haugesund
IMO no.	9429546
Classification	ABS, 1A, Towing Vessel, Escorte Vessel, Firefighting Vessel Class 1, Oil Recovery Vessel Class 1, AMS, ABCU NMA
Safety regulations	NMA
Outline of the vessel	The tug is designed for escort operations, harbour works as well as ocean towage. It is equipped with oil recovery and fire fighting equipment (FiFi I). Furthermore the tug is fully equipped for salvage in open waters

DIMENSIONS

Length o.a.	32,0 m
Breadth mld.	12,0 m
Depth mld.	5,36 m
Draft max.	6,11 m
Operational draft	5,8 m

TONNAGE - DEADWEIGHT

Gross tonnage	485 GT
Net tonnage	NT

DECK EQUIPMENT

Towing pins	2. Type: Karm. 1. Type: Shark yaw
Deck cranes	Type: Palfinger PK 65002 MC
Tugger winches	1 x 10 T. Type: Karm

PROPULSION

Main engines	2 x Wartsila. Type: 8L26
Horse power ration	2 x 2400 kW

AUXILIARIES / ELECTRICAL POWER

Generators	2 x LIAG/MAN. Type: D2866 LXE
------------	-------------------------------

ELECTRICAL SYSTEMS AND POWER MANAGEMENT

Electrical power	380 V, 50 Hz
------------------	--------------

SPEED / CONSUMPTION

Max speed / Consumption	14,5 knots, 572 l/hrs
Economy speed / Consumption	10,5 knots, 350 l/hrs

MAIN PROPELLERS

Maker	2 x Rolls Royce
Type	US 255-CP

THRUSTERS

Bow thrusters	1 x Mjosundet Tunnel thuster, 250 HP
---------------	--------------------------------------

PERFORMANCE

Bollard pull	80 tonnes
Speed free running	14,5 knots

LIQUID TANK CAPACITIES

Marine Gas Oil	195 m3
POT water	37 m3
Foam	18 m3
Oil recovery	126 m3

FIRE FIGHTING EQUIPMENT

Firepumps	DNV Fi-Fi 1 Class. 2 x 1200 m3/h at 12,5 bar
Firemonitors	2 x water/foam monitors 1200 tonnes/h
Foam	2 x water/foam monitors 1200 tonnes/h
Other	Protection equipment

ORO

Oil booms	Optional
Oil skimmer	Optional

TOWING EQUIPMENT

Towing winch forward	Type: Rolls Royce TW 2000/500 AW 24 U2 H Single drum
Towing winch aft	Type: Rolls Royce TW 2500/400 Double Drum
Pull/Brake force	Forward: 50 T Pull. 200 T Brake. Aft: 40 T Pull. 250 T Brake
Escort line	1 x 250 m 56 mm Syntetic rope
Spare tow/escort line	2 x 900 m 52 mm wire

NAVIGATION EQUIPMENT

Radar	2 x Simrad RA 90
Electronic Chart System	1 x Simrad CS 66
Compass	1 x Simrad GC 80
Autopilot	1 x Simrad AP 50
Echo Sounder	1 x FE 700
Navtex	1 x Mcmurdoc Nav 7
DGPS	1 x Simrad GN 33. 1 x Furuno GP 150
AIS	1 x Simrad AI80
Log	1 x B&N

COMMUNICATION EQUIPMENT

General	GMDSS installation in accordance with IMO regulations for vessels operating within Sea Area A2
---------	--

GMDSS Radio MF/HF Transceivers & DSC	1 x Sailor CU 5100
GMDSS EPIRB	1 x Sailor SGE406 II
GMDSS SART	2 x Sailor Sart 2
GMDSS Inmarsat C	1 x TT 3026M
Sattelitte sytem	Sailor 250 FleetBroadband
Mobile Telephone	2 x GSM

ACCOMMODATION

Single cabins	2 x Single cabins
Double cabins	2 x Double cabins
Office	1 x Office
Other	Messroom, Dayroom, Laundry, Galley, Washroom

LIFESAVING / RESCUE

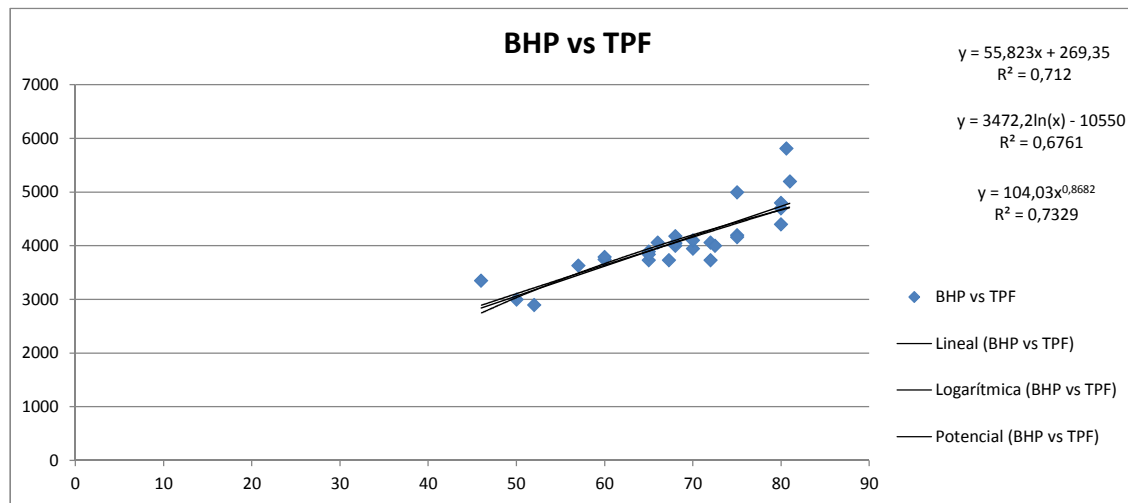
Approved lifesaving appliances for	LSA approved for 6 persons
Liferafts	2 x 16 persons. Type: Viking
Rescue/MOB boat	RB 400 with 15 HP Yamaha outbord

ANEXO 2

(RECTAS DE REGRESIÓN)

[illegible]

BHP VS TPF



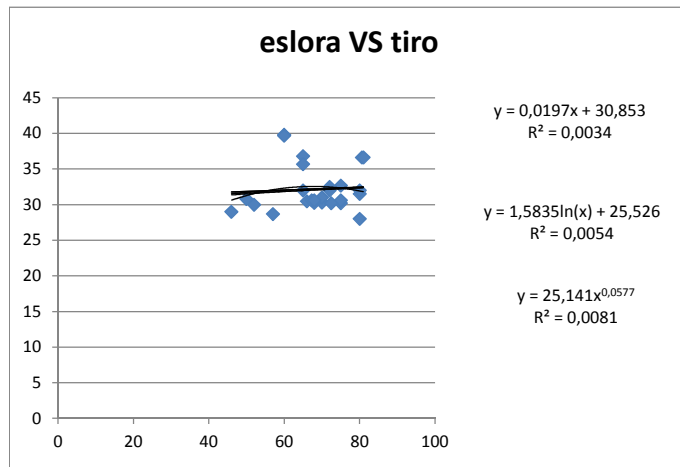
LA MEJOR RECTA DE REGRESION

$$y = 55,823x + 269,35$$

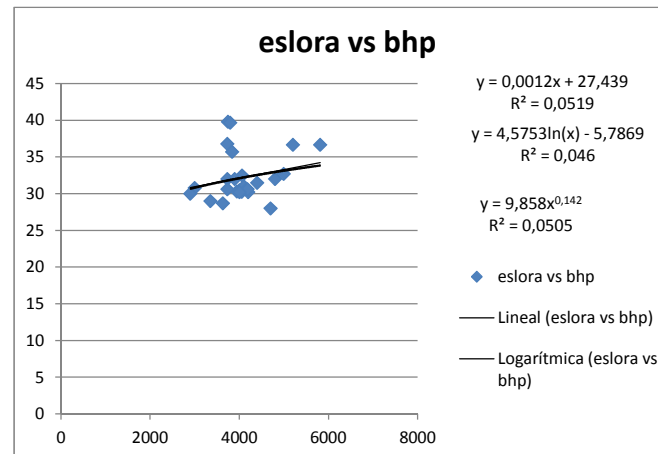
LOGARITMICA

BHP 4065,314

ESLORA VS TPF



ESLORA VS BHP



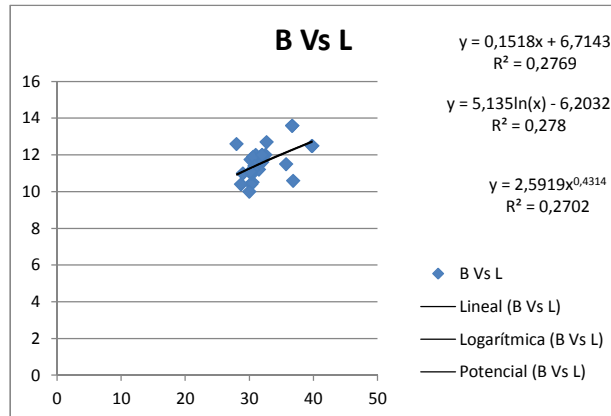
LA MEJOR RECTA DE REGRESION

$$L = 0,0012TPF + 27,439$$

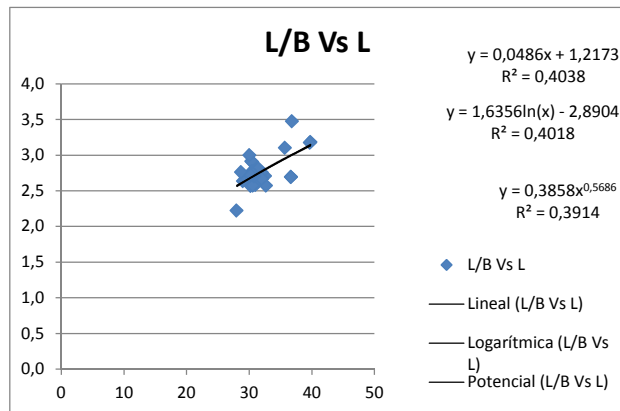
LINEAL(ES VS TPF)

ESLORA 32,32

MANGA(B) VS L



L/B VS L



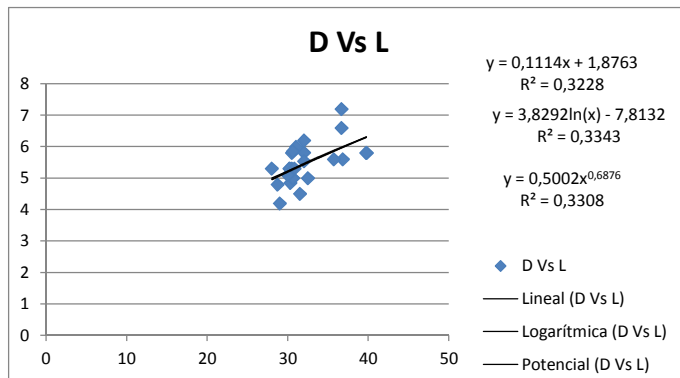
LA MEJOR RECTA DE REGRESION

$$L/B = 0,0486(L) + 1,2173$$

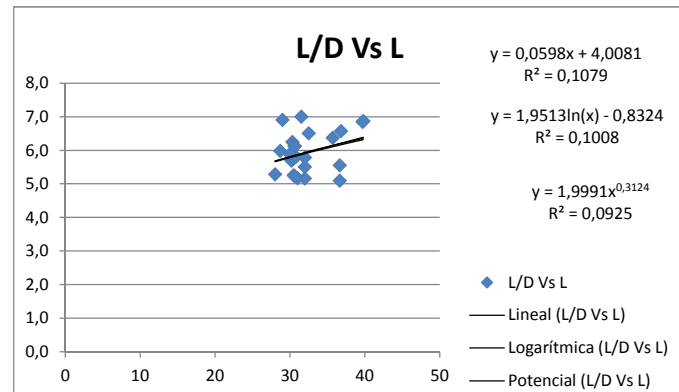
LOGARITMICA

MANGA 11,6

PUNTAL(D) VS L



L/D VS L



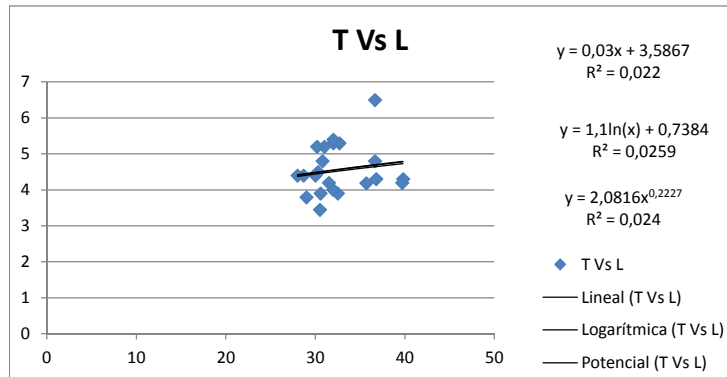
LA MEJOR RECTA DE REGRESION

$$D = 0,1114L + 1,873$$

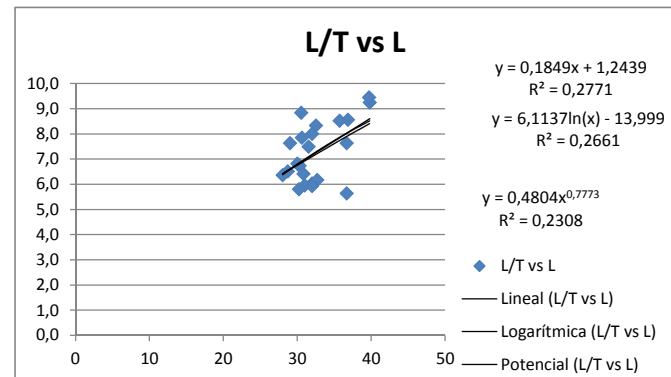
LINEAL

5,5

CALADO(T) VS L



L/T VS L



RESUMEN	
ESLORA	32,32
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	29,5
MANGA	11,80
PUNTAL	0,00
CALADO	4,48
BHP	4065,31
TPF	68,00

LA MEJOR RECTA DE REGRESION

$$L/T = 0,1849L + 1,2439$$

LINEAL

CALADO 4,48

Una vez que tenemos los parametros procedemos al calculo de los coeficientes

COEFICIENTE DE BLOQUE

0,45

$CB = DESPLZ / (DNS * L * B * T)$

$CB = 1,08 - 1,67 * NFP$

NUMERO DE FROUDE

0,38

13 nudos

6,7

$FN = V(m/s) / \text{raiz}(L * g)$

FN

17,8

0,38

DESPLAZAMIENTO

792,02

COEFICIENTE DE FLOTACION

0,63

$CF = 0,297 + 0,743 * CB$

COEFICIENTE DE LA MAESTRA

0,96

$CM = 1 - 2 * FR^4$

OJO

1
2
3
4
5

En algunas formulas del cb se utiliza L y en otra Lpp yo como no tengo lpp??

Me falta el desplazamiento de todos los buques

Los coeficientes de bloque se calculan mediante rectas de regrsion

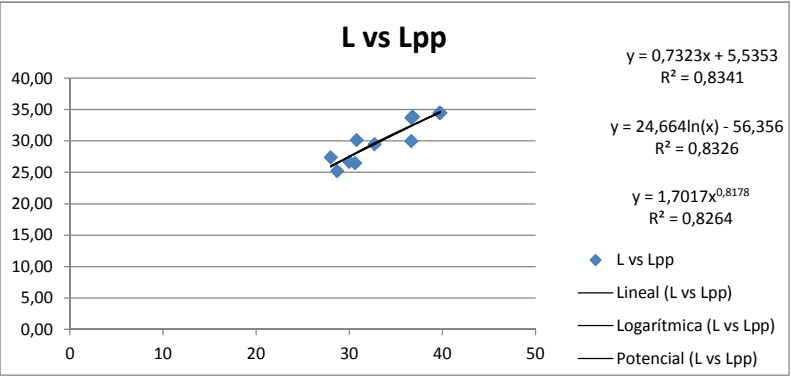
RESUMEN

ESLORA	32,50	m
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	29,5	m
MANGA	11,8	m
PUNTAL	0	m
CALADO	4,4764735	m
BHP	4065,314	Kw
TPF	68	
DESPLAZAMIENTO	792,02	tn
CB	0,45	
CF	0,63	
CM	0,96	
CP	0,56	

<i>Lpp</i>	<i>Lpp/B</i>	<i>Lpp/D</i>	<i>B/D</i>	<i>B/T</i>	<i>T/D</i>	<i>Lpp a partir regresion</i>
34,50	2,76	5,95	2,16	2,91	0,74	
34,50	2,76	5,95	2,16	2,98	0,72	
	2,49	5,50	2,40	3,08	0,78	31,87
	2,83	5,98	1,81	3,04	0,59	29,89
	3,48	5,12	2,14	2,31	0,93	29,69
33,90	2,96	7,46	1,89	2,47	0,77	36,16
	2,58	5,60	2,00	2,19	0,91	31,38
	2,69	5,14	2,08			29,89
	2,69	5,59	2,08			29,64
	2,67	5,58	2,22			29,59
	2,92	5,92	2,17	3,00	0,72	31,38
	2,64	6,33	2,05	2,74	0,75	35,05
	2,57	5,43	2,00	2,31	0,87	30,38
	0,00	5,15	2,49	2,67	0,93	30,88
30,00	2,21	4,17	1,89	2,09	0,90	
	0,00	6,76	2,62	2,89	0,90	28,40
26,50	2,23	5,30	2,38	3,05	0,78	
25,20	2,42	5,25	2,17	2,36	0,92	
29,50	2,32			2,40		
	0,00	5,06	1,94	2,22	0,87	31,38
27,40	2,17	5,17	2,38	2,86	0,83	
30,18	2,65	5,70	2,15	2,38	0,91	
33,74	2,48	5,11	2,06	2,83	0,73	
	0,00	5,13	1,91			29,99
	0,00	6,00	2,24			29,99
26,70	2,67	5,24	1,96	2,27	0,86	
	0,00			2,13		29,59

2,05

L VS Lpp



La mejor recta de regresión

$Lpp = 0,7323 * L + 5,5353$

Lpp

29,37

ANEXO 3

**(PROYECTO BASICO DEL BUQUE
MERCANTE)**

DATOS DE UN REMOLCADOR DE BUQUE BASE DE 60 TN

L(m)	39,7		
LPP(m)	34,5		
MANGA(B)	12,5		
PUNTAL(D)	5,8		
DESPLAZAM(tn)	1120		
CALADO(m)	4,2		
VELOCIDAD(Kn)	13	13,00	6,688
TPF	60	68	
BHP(KW)	3744		
CB	0,52		

OBTENCIÓN DE LOS VALORES ((Ki))

			k
K1	POTENCIA	$P=K1*TPF$	62,4
K2	DESPLAZAMIENTO	$DES=K2*(POT^{1,5}/V^2)$	0,22
K3	LPP	$Lpp^3=K3*DES$	36,66
K4	MANGA	$B=Lpp/k4$	2,76
K5	PUNTAL	$K5=B/D$	2,16
K6	COEFICIENTE DE BLOQUE	$Cb=K6-0,5*(V/\sqrt{3,28*LPP})$	1,14
	CALADO	??????	

	Formula	Valores de K	dimensiones obtenidas
K1	$P=K1*TPF$	62,40	4.243,20
K2	$DES=K2*(POT^{1,5}/V^2)$	0,22	1.351,31
K3	$Lpp^3=K3*DES$	36,66	36,73
K4	$B=Lpp/k4$	2,76	13,31
K5	$K5=B/D$	2,16	6,17
K6	$Cb=K6-0,5*(V/\sqrt{3,28*LPP})$	1,14	0,54

COEFICIENTE DE LA MAESTRA(CM)

CB	CM
0,5	0,845
0,52	0,86
0,55	0,87

COEFICIENTE PRISMÁTICO(CP)

CP=CB/CM	0,61
----------	------

RESUMEN

ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	36,73
MANGA	13,31
PUNTAL	6,17
CALADO	4,97
BHP	4.243,00
TPF	68,00
DESPLAZAMIENTO	1.351,31
CB	0,54
CM	0,86
CP	0,61

4.243,20	Kw
1.351,31	tn
36,73	m
13,31	m
6,17	m
0,54	

ANEXO 4

**(DIMENSIONAMIENTO DE
REMOLCADORES)**

METODO DE ARNALDOS

Eslora entre perpendiculares		
k	67,00	
	3,00	
	334,00	
Lpp	47,93	

Lpp
47,93

BHP en funcion TPF

TPF	68	68
K	67	57
BHP	4556	3876

BHP(Kw)	BHP(hp)
4216	5652

Manga
13,66
Puntal
6,71
Calado
c-fb
Francobordo
Francobordo Tabular

Tengo que buscar el francobordo tabular y calcular el francobordo

Buque tipo B

45	385
45,52	390,72
46	396

Correcciones por francobordo

0.35(100-L) (<100m)	18,22
67+16(L-24)	- 105,29
(L*(D-L/15)/0,48	350,95

Fraancobordo

654,61

mm

Este francobordo esta dentro de lo: buques de eslora 40 m

Desplazamiento

$$\Delta = Mst + Mm + Ma+e + PM$$

Pa	Pa=k*N*d(kg)	14.807,69	Kg
----	--------------	-----------	----

K(consumo de agua)	154
N(tripulantes)	12
d(autonomia dias)	8,01

Pb	Pb=2,5*BHP	14130	Kg
----	------------	-------	----

Pc	24*f*BHP*d	139.126,15	Kg
----	------------	------------	----

f(consumo diario del motor)	0,128
BHP	5652
d(autonomia)	8,01

Pd	(140+5)*N	1740	Kg
----	-----------	------	----

PM	suma	169.803,85	Kg
----	------	------------	----

Peso en rosca

Peso de acero	(Mst)
α	0,15
L	47,93
B	13,66
D	6,71

Peso de hab.equipo	(Ma+e)
β	0,06
L	47,93

B	13,66
D	6,71

Peso inst.maquinaria	(Mm)
----------------------	------

RESUMEN	
ESLORA ENTRE PERPENDICULARES	47,93
MANGA	13,66
PUNTAL	6,71
CALADO	6,06
BHP(KW)	4216,00
TPF	68,00
DESPLAZAMIENTO	1982,64
CB	0,55
CM	0,82
CP	0,67
CF	0,80

1,34060721

Calado
6,06

s limites en

658,95 Kg

263,58 Kg

ANEXO 5

(CIFRA DE MÉRITO)

VALORES INICIALES		
Lpp	39,76	
B	12,53	
Cb	0,53	6,68777778
Lpp*B*D=cnt	3113,71	D=6,25

Δ	Δf=Δi+dP5+dPeR	dps=PSf-PSi	261,5102487
		dpr=PRf-PRi	70,5833124
	1491		
	y = 81,971x + 1532,5		
	R² = 0,1713		

380

															ccc+cep+chf+cer												
Lpp	B	Cb	D	Δ(t)	T	Fn	Cm	Cp	Cf	Lpp/B	Lpp/D	B/D	B/T	T/D	PS	dps	CMg	CMm	BP(KW)	Cep	CHF	Per	dPer	Cer	Ceq+Cme	Cva	Total
43,74	13,78	0,56	5,17	1522,86	4,43	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,86	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	81,60	11,02	97.597,32 €	2.546.279,10 €	576.644,93 €	4.420.944,46 €
43,74	13,78	0,55	5,17	1523,60	4,52	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	81,60	11,02	97.597,32 €	2.546.279,10 €	577.150,41 €	4.424.819,81 €
43,74	13,78	0,50	5,17	1526,53	4,91	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	2,81	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	81,60	11,02	97.597,32 €	2.546.279,10 €	579.172,33 €	4.440.321,21 €
43,74	13,78	0,51	5,17	1525,79	4,80	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	2,87	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	81,60	11,02	97.597,32 €	2.546.279,10 €	578.666,85 €	4.436.445,86 €
43,74	13,53	0,56	5,26	1522,12	4,51	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,57	NO	0,86	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,86	10,27	96.706,00 €	2.545.387,79 €	576.511,23 €	4.419.919,44 €
43,74	13,53	0,55	5,26	1522,85	4,60	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,57	2,94	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,86	10,27	96.706,00 €	2.545.387,79 €	577.016,71 €	4.423.794,79 €
43,74	13,53	0,50	5,26	1525,78	5,00	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,57	2,71	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,86	10,27	96.706,00 €	2.545.387,79 €	579.038,63 €	4.439.296,19 €
43,74	13,53	0,51	5,26	1525,05	4,89	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,57	2,77	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,86	10,27	96.706,00 €	2.545.387,79 €	578.533,15 €	4.435.420,84 €
43,74	13,28	0,56	5,36	1521,36	4,59	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,48	2,89	0,86	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,11	9,52	95.806,39 €	2.544.488,18 €	576.376,29 €	4.418.884,89 €
43,74	13,28	0,55	5,36	1522,10	4,68	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,48	2,84	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,11	9,52	95.806,39 €	2.544.488,18 €	576.881,77 €	4.422.760,24 €
43,74	13,28	0,50	5,36	1525,03	5,09	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,48	2,61	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,11	9,52	95.806,39 €	2.544.488,18 €	578.903,69 €	4.438.261,64 €
43,74	13,28	0,51	5,36	1524,30	4,98	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,48	2,67	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	80,11	9,52	95.806,39 €	2.544.488,18 €	578.398,21 €	4.434.386,29 €
43,74	13,03	0,56	5,46	1520,61	4,68	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,39	2,79	0,86	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	79,35	8,76	94.898,25 €	2.543.580,04 €	576.240,07 €	4.417.840,53 €
43,74	13,03	0,55	5,46	1521,34	4,77	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,39	2,73	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	79,35	8,76	94.898,25 €	2.543.580,04 €	576.745,55 €	4.421.715,88 €
43,74	13,03	0,50	5,46	1524,27	5,18	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,39	2,51	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	79,35	8,76	94.898,25 €	2.543.580,04 €	578.767,47 €	4.437.217,28 €
43,74	13,03	0,51	5,46	1523,54	5,07	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,39	2,57	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	79,35	8,76	94.898,25 €	2.543.580,04 €	578.261,99 €	4.433.341,93 €
43,74	12,78	0,56	5,57	1519,84	4,77	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,29	2,68	0,86	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	78,58	8,00	93.981,34 €	2.542.663,13 €	576.102,53 €	4.416.786,08 €
43,74	12,78	0,55	5,57	1520,57	4,86	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,29	2,63	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	78,58	8,00	93.981,34 €	2.542.663,13 €	576.608,01 €	4.420.661,43 €
43,74	12,78	0,50	5,57	1520,50	5,28	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,29	2,42	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	78,58	8,00	93.981,34 €	2.542.663,13 €	578.629,93 €	4.436.162,83 €
43,74	12,78	0,51	5,57	1522,77	5,17	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,29	2,47	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	78,58	8,00	93.981,34 €	2.542.663,13 €	578.124,45 €	4.432.287,48 €
43,74	12,28	0,56	5,80	1518,28	4,96	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,12	2,48	0,85	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	77,02	6,44	92.120,14 €	2.540.801,92 €	575.823,35 €	4.414.645,70 €
43,74	12,28	0,55	5,80	1519,02	5,05	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,12	2,43	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	77,02	6,44	92.120,14 €	2.540.801,92 €	576.328,83 €	4.418.521,05 €
43,74	12,28	0,50	5,80	1521,95	5,49	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,12	2,20	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	77,02	6,44	92.120,14 €	2.540.801,92 €	578.350,75 €	4.434.022,45 €
43,74	12,28	0,51	5,80	1521,21	5,38	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,12	2,20	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	77,02	6,44	92.120,14 €	2.540.801,92 €	577.845,27 €	4.430.147,10 €
43,74	12,03	0,56	5,92	1517,49	5,06	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,03	2,38	0,85	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	76,23	5,65	91.175,29 €	2.539.857,08 €	575.681,62 €	4.413.559,12 €
43,74	12,03	0,55	5,92	1518,23	5,16	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,03	2,33	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	76,23	5,65	91.175,29 €	2.539.857,08 €	576.187,11 €	4.417.434,48 €
43,74	12,03	0,50	5,92	1521,16	5,48	0,32	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,03	2,16	NO	286,02	24,51	413.913,58 €	900.956,20 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	76,23	5,65	91.175,29 €	2.539.857,08 €	578.209,03 €	4.433.935,88 €
43,74	12,03	0,51	5,92	1520,42	5,48	0,32	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,03	2,16	NO	285,28	23,77	412.852,76 €	898.647,14 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	76,23	5,65	91.175,29 €	2.539.857,08 €	577.703,55 €	4.429.060,53 €
43,74	11,78	0,56	6,04	1516,69	5,16	0,32	0,87	0,64	0,81	NO	NO	1,95	2,30	0,85	282,35	20,84	408.609,50 €	889.410,93 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	75,44	4,85	90.220,55 €	2.538.902,34 €	575.538,41 €	4.412.461,17 €
43,74	11,78	0,55	6,04	1517,43	5,26	0,32	0,87	0,63	0,81	NO	NO	1,95	2,30	0,87	283,09	21,58	409.670,31 €	891.719,98 €	5117,58	1.944.681,79 €	504.000,00 €	75,44	4,85	90.220,55 €	2.538.902,34 €	576.043,89 €	4.416.336,52 €
43,74	11,78	0,50	6,04	1520,36	5,72	0,32	0,85	0,59	0,79																		

42.94	13.28	0.56	5.46	1516.66	4.66	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.43	2.85	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	78.65	8.07	94.064,45 €	2.517.976,57 €	570.157,69 €	4.371.208,94 €
42.94	13.28	0.55	5.46	1517.38	4.75	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.43	2.79	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	78.65	8.07	94.064,45 €	2.517.976,57 €	570.657,35 €	4.375.039,67 €
42.94	13.28	0.50	5.46	1520.28	5.17	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.43	2.57	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	78.65	8.07	94.064,45 €	2.517.976,57 €	572.655,99 €	4.390.362,59 €
42.94	13.28	0.51	5.46	1519.56	5.06	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.43	2.63	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	78.65	8.07	94.064,45 €	2.517.976,57 €	572.156,33 €	4.386.531,86 €
42.94	13.03	0.56	5.56	1515.91	4.75	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.34	2.74	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.90	7.32	93.172,83 €	2.517.084,95 €	570.023,94 €	4.370.183,57 €
42.94	13.03	0.55	5.56	1516.64	4.84	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.34	2.69	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.90	7.32	93.172,83 €	2.517.084,95 €	570.523,60 €	4.374.014,30 €
42.94	13.03	0.50	5.56	1519.53	5.26	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.34	2.48	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.90	7.32	93.172,83 €	2.517.084,95 €	572.522,25 €	4.389.337,22 €
42.94	13.03	0.51	5.56	1518.81	5.15	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.34	2.53	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.90	7.32	93.172,83 €	2.517.084,95 €	572.022,59 €	4.385.506,49 €
42.94	12.78	0.56	5.67	1515.16	4.84	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.25	2.64	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.15	6.57	92.272,58 €	2.516.184,70 €	569.888,91 €	4.369.148,30 €
42.94	12.78	0.55	5.67	1515.88	4.94	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.25	2.59	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.15	6.57	92.272,58 €	2.516.184,70 €	570.388,57 €	4.372.979,02 €
42.94	12.78	0.50	5.67	1518.78	5.36	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.25	2.38	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.15	6.57	92.272,58 €	2.516.184,70 €	572.387,21 €	4.388.301,94 €
42.94	12.78	0.51	5.67	1518.06	5.25	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.25	2.43	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	77.15	6.57	92.272,58 €	2.516.184,70 €	571.887,55 €	4.384.471,21 €
42.94	12.28	0.56	5.91	1513.63	5.03	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.08	2.44	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	75.62	5.04	90.445,22 €	2.514.357,34 €	569.614,80 €	4.367.046,83 €
42.94	12.28	0.55	5.91	1514.36	5.13	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.08	2.39	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	75.62	5.04	90.445,22 €	2.514.357,34 €	570.114,46 €	4.370.877,56 €
42.94	12.28	0.50	5.91	1517.25	5.58	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.08	2.08	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	75.62	5.04	90.445,22 €	2.514.357,34 €	572.113,11 €	4.386.200,48 €
42.94	12.28	0.51	5.91	1516.53	5.46	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.08	2.08	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	75.62	5.04	90.445,22 €	2.514.357,34 €	571.613,45 €	4.382.369,75 €
42.94	12.03	0.56	6.03	1512.86	5.13	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.00	2.34	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.85	4.26	89.517,56 €	2.513.429,68 €	569.475,65 €	4.365.980,01 €
42.94	12.03	0.55	6.03	1513.58	5.24	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.00	2.00	NO	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.85	4.26	89.517,56 €	2.513.429,68 €	569.975,31 €	4.369.810,74 €
42.94	12.03	0.50	6.03	1516.48	5.69	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.00	2.00	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.85	4.26	89.517,56 €	2.513.429,68 €	571.973,96 €	4.385.133,66 €
42.94	12.03	0.51	6.03	1515.75	5.57	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.00	2.00	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.85	4.26	89.517,56 €	2.513.429,68 €	571.474,30 €	4.381.302,93 €
42.94	11.78	0.56	6.16	1512.07	5.24	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	1.91	2.00	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.06	3.48	88.580,17 €	2.512.492,29 €	569.335,05 €	4.364.902,02 €
42.94	11.78	0.55	6.16	1512.80	5.35	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	1.91	2.00	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.06	3.48	88.580,17 €	2.512.492,29 €	569.834,71 €	4.368.732,75 €
42.94	11.78	0.50	6.16	1515.69	5.81	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	1.91	2.00	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.06	3.48	88.580,17 €	2.512.492,29 €	571.833,35 €	4.384.055,67 €
42.94	11.78	0.51	6.16	1514.97	5.68	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	1.91	2.00	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	74.06	3.48	88.580,17 €	2.512.492,29 €	571.333,69 €	4.380.224,94 €
42.94	11.53	0.56	6.29	1511.28	5.35	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	1.83	2.00	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	73.27	2.69	87.632,76 €	2.511.544,89 €	569.192,94 €	4.363.812,50 €
42.94	11.53	0.55	6.29	1512.00	5.46	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	1.83	2.00	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	73.27	2.69	87.632,76 €	2.511.544,89 €	569.692,60 €	4.367.643,23 €
42.94	11.53	0.50	6.29	1514.90	5.93	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	1.83	2.00	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	73.27	2.69	87.632,76 €	2.511.544,89 €	571.691,24 €	4.382.966,15 €
42.94	11.53	0.51	6.29	1514.18	5.80	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	1.83	2.00	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	73.27	2.69	87.632,76 €	2.511.544,89 €	571.191,58 €	4.379.135,42 €
42.94	11.28	0.56	6.43	1510.48	5.47	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	NO	NO	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	72.47	1.89	86.675,00 €	2.510.587,12 €	569.049,27 €	4.362.711,07 €
42.94	11.28	0.55	6.43	1511.20	5.58	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	NO	NO	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	72.47	1.89	86.675,00 €	2.510.587,12 €	569.548,93 €	4.366.541,80 €
42.94	11.28	0.50	6.43	1514.10	6.06	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	NO	NO	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	72.47	1.89	86.675,00 €	2.510.587,12 €	571.547,57 €	4.381.864,72 €
42.94	11.28	0.51	6.43	1513.38	5.93	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	NO	NO	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	72.47	1.89	86.675,00 €	2.510.587,12 €	571.047,91 €	4.378.033,99 €
42.94	13.78	0.56	5.31	1515.75	4.53	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.60	2.00	0.85	277.47	15.96	401.540,20 €	874.023,36 €	5019.81	1.907.527,29 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,57 €	2.506.462,86 €	567.303,96 €	4.349.330,38 €
42.94	13.78	0.55	5.31	1516.47	4.62	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.60	2.98	0.87	278.19	16.68	402.582,67 €	876.292,46 €	5019.81	1.907.527,29 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,57 €	2.506.462,86 €	567.800,70 €	4.353.138,68 €
42.94	13.78	0.50	5.31	1519.35	5.02	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.60	2.75	NO	281.07	15.96	402.582,67 €	885.368,88 €	5019.81	1.907.527,29 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,57 €	2.506.462,86 €	569.787,64 €	4.368.371,90 €
42.94	13.78	0.51	5.31	1518.63	4.91	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.60	2.80	NO	280.35	18.84	405.710,06 €	883.099,78 €	5019.81	1.907.527,29 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,57 €	2.506.462,86 €	569.280,90 €	4.364.589,91 €
42.94	13.53	0.56	5.41	1515.03	4.61	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.50	2.34	0.85	277.47	15.96	401.540,20 €	874.023,36 €	5019.81	1.907.527,29 €	504.000,00 €	78.65	8.07	94.068,56 €	2.505.595,85 €	567.173,91 €	4.368.333,12 €
42.94	13.53	0.55	5.41	1515.75	4.71	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.50	2.88	0.87	278.19	16.68	402.582,67 €	876.292,46 €	5019.81	1.907.527,29 €	504.000,00 €	78.65	8.07	94.068,56 €	2.505.595,85 €	567.670,65 €	4.352.141,62 €
42.94	13.53	0.50	5.41	1518.63	5.11	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.50	2.65	NO	281.07	15.96	406.752,5										

42.15	11.78	0.56	6.27	1507.43	5.32	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	1.88	NO	0.85	275.83	14.32	399.167,58 €	868.858,92 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	72.69	2.11	86.939,80 €	2.486.082,25 €	563.116,31 €	4.317.225,06 €
42.15	11.78	0.55	6.27	1508.14	5.43	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	1.88	NO	0.87	276.54	15.03	400.203,88 €	871.114,62 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	72.69	2.11	86.939,80 €	2.486.082,25 €	563.610,11 €	4.321.010,86 €
42.15	11.78	0.50	6.27	1511.01	5.90	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	1.88	NO	NO	279.41	17.90	404.349,10 €	880.137,41 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	72.69	2.11	86.939,80 €	2.486.082,25 €	565.585,31 €	4.336.154,07 €
42.15	11.78	0.51	6.27	1510.29	5.77	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	1.88	NO	NO	278.69	17.18	403.312,79 €	877.881,71 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	72.69	2.11	86.939,80 €	2.486.082,25 €	565.091,51 €	4.332.368,27 €
42.15	11.53	0.56	6.41	1506.65	5.44	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	NO	NO	0.85	275.83	14.32	399.167,58 €	868.858,92 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.91	1.33	86.009,94 €	2.485.152,39 €	562.976,83 €	4.316.155,72 €
42.15	11.53	0.55	6.41	1507.37	5.54	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	NO	NO	0.87	276.54	15.03	400.203,88 €	871.114,62 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.91	1.33	86.009,94 €	2.485.152,39 €	563.470,63 €	4.319.941,52 €
42.15	11.53	0.50	6.41	1510.23	6.02	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	NO	NO	NO	279.41	17.90	404.349,10 €	880.137,41 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.91	1.33	86.009,94 €	2.485.152,39 €	565.445,83 €	4.335.084,73 €
42.15	11.53	0.51	6.41	1509.51	5.90	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	NO	NO	NO	278.69	17.18	403.312,79 €	877.881,71 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.91	1.33	86.009,94 €	2.485.152,39 €	564.952,03 €	4.331.298,92 €
42.15	11.28	0.56	6.55	1505.86	5.55	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	6.43	NO	NO	0.85	275.83	14.32	399.167,58 €	868.858,92 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.13	0.55	85.069,91 €	2.484.212,36 €	562.835,83 €	4.315.074,69 €
42.15	11.28	0.55	6.55	1506.58	5.67	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	6.43	NO	NO	0.86	276.54	15.03	400.203,88 €	871.114,62 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.13	0.55	85.069,91 €	2.484.212,36 €	563.329,63 €	4.318.860,49 €
42.15	11.28	0.50	6.55	1509.44	6.15	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	6.43	NO	NO	NO	279.41	17.90	404.349,10 €	880.137,41 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.13	0.55	85.069,91 €	2.484.212,36 €	565.304,83 €	4.334.003,69 €
42.15	11.28	0.51	6.55	1508.73	6.02	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	6.43	NO	NO	NO	278.69	17.18	403.312,79 €	877.881,71 €	4987.22	1.895.142,45 €	504.000,00 €	71.13	0.55	85.069,91 €	2.484.212,36 €	564.811,03 €	4.330.217,89 €
42.15	13.78	0.56	5.41	1510.98	4.60	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.55	2.99	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.89	7.31	93.161,07 €	2.479.918,69 €	561.057,28 €	4.301.439,13 €
41.75	13.78	0.55	5.41	1511.70	4.70	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.55	2.94	0.87	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.89	7.31	93.161,07 €	2.479.918,69 €	561.548,13 €	4.305.202,35 €
41.75	13.78	0.50	5.41	1514.54	5.10	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.55	2.70	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.89	7.31	93.161,07 €	2.479.918,69 €	563.511,55 €	4.320.255,24 €
41.75	13.78	0.51	5.41	1513.83	4.99	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.55	2.76	NO	277.03	15.52	400.907,17 €	872.645,45 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.89	7.31	93.161,07 €	2.479.918,69 €	563.020,70 €	4.316.492,02 €
41.75	13.53	0.56	5.51	1510.27	4.69	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	2.46	2.83	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.18	6.60	92.310,27 €	2.479.067,89 €	560.329,66 €	4.300.460,71 €	
41.75	13.53	0.55	5.51	1510.98	4.78	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	2.46	2.83	0.87	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.18	6.60	92.310,27 €	2.479.067,89 €	561.420,51 €	4.304.223,93 €	
41.75	13.53	0.50	5.51	1513.83	5.19	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.46	2.61	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.18	6.60	92.310,27 €	2.479.067,89 €	563.383,93 €	4.319.276,81 €
41.75	13.53	0.51	5.51	1513.12	5.08	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.46	2.66	NO	277.03	15.52	400.907,17 €	872.645,45 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	77.18	6.60	92.310,27 €	2.479.067,89 €	562.893,08 €	4.315.513,59 €
41.75	13.28	0.56	5.62	1509.55	4.77	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.37	2.78	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	76.46	5.88	91.451,55 €	2.478.209,17 €	560.800,85 €	4.299.473,18 €
41.75	13.28	0.55	5.62	1510.27	4.87	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.37	2.73	0.87	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	76.46	5.88	91.451,55 €	2.478.209,17 €	561.291,70 €	4.303.236,40 €
41.75	13.28	0.50	5.62	1513.11	5.29	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.37	2.51	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	76.46	5.88	91.451,55 €	2.478.209,17 €	562.255,12 €	4.318.289,28 €
41.75	13.28	0.51	5.62	1512.40	5.18	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.37	2.57	NO	277.03	15.52	400.907,17 €	872.645,45 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	76.46	5.88	91.451,55 €	2.478.209,17 €	562.764,27 €	4.314.526,06 €
41.75	13.03	0.56	5.72	1508.83	4.86	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.28	2.68	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.74	5.16	90.584,69 €	2.477.342,31 €	560.670,82 €	4.298.476,29 €
41.75	13.03	0.55	5.72	1509.54	4.96	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.28	2.63	0.87	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.74	5.16	90.584,69 €	2.477.342,31 €	561.161,68 €	4.302.239,51 €
41.75	13.03	0.50	5.72	1512.39	5.39	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.28	2.42	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.74	5.16	90.584,69 €	2.477.342,31 €	563.125,10 €	4.317.292,40 €
41.75	13.03	0.51	5.72	1511.68	5.27	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.28	2.47	NO	277.03	15.52	400.907,17 €	872.645,45 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.74	5.16	90.584,69 €	2.477.342,31 €	562.634,24 €	4.313.529,18 €
41.75	12.78	0.56	5.84	1508.10	4.96	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.19	2.58	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.01	4.42	89.709,46 €	2.476.467,07 €	560.539,54 €	4.297.469,77 €
41.75	12.78	0.55	5.84	1508.81	5.05	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.19	2.53	0.87	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.01	4.42	89.709,46 €	2.476.467,07 €	561.030,39 €	4.301.232,99 €
41.75	12.78	0.50	5.84	1511.66	5.49	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.19	2.33	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.01	4.42	89.709,46 €	2.476.467,07 €	562.993,81 €	4.316.285,88 €
41.75	12.78	0.51	5.84	1510.94	5.37	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.19	2.38	NO	277.03	15.52	400.907,17 €	872.645,45 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	75.01	4.42	89.709,46 €	2.476.467,07 €	562.502,96 €	4.312.522,66 €
41.75	12.28	0.56	6.07	1506.61	5.15	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.02	2.38	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	73.52	2.94	87.932,86 €	2.474.690,47 €	560.273,05 €	4.295.426,68 €
41.75	12.28	0.55	6.07	1507.32	5.25	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.02	2.34	0.87	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	73.52	2.94	87.932,86 €	2.474.690,47 €	560.763,90 €	4.299.189,90 €
41.75	12.28	0.50	6.07	1510.17	5.71	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.02	2.30	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	73.52	2.94	87.932,86 €	2.474.690,47 €	562.727,32 €	4.314.242,79 €
41.75	12.28	0.51	6.07	1509.46	5.59	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.02	2.32	NO	277.03	15.52	400.907,17 €	872.645,45 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	73.52	2.94	87.932,86 €	2.474.690,47 €	562.236,47 €	4.310.479,37 €
41.75	12.03	0.56	6.20	1505.86	5.26	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	1.94	NO	0.85	274.18	12.67	396.786,68 €	863.676,48 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	72.77	2.19	87.030,96 €	2.473.788,57 €	560.339,50 €	4.294.389,50 €	
41.75	12.03	0.55	6.20	1506.57	5.36	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	1.94	NO	0.86	274.89	13.38	397.816,81 €	865.918,72 €	4954.63	1.882.757,62 €	504.000,00 €	72.77	2.19	87.030,96 €	2.473.788,57 €	560.628,62 €	4.298.152,72 €	
41.75	12.03	0.50	6.20	1509.42	5.82	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	1.94	NO	NO	277.74	16.23	401.937,30 €	874.887,70 €	4954.63	1.882.757,62 €	5						

43.34	13.28	0.56	5.41	1519.01	4.63	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.46	2.87	0.86	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,42 €	2.531.232,37 €	573.268,89 €	4.395.061,46 €
43.34	13.28	0.55	5.41	1519.74	4.72	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.46	2.86	0.86	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,42 €	2.531.232,37 €	573.771,46 €	4.398.914,53 €
43.34	13.28	0.50	5.41	1522.66	5.13	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.46	2.59	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,42 €	2.531.232,37 €	575.781,76 €	4.414.326,85 €
43.34	13.28	0.51	5.41	1521.93	5.02	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.46	2.65	NO	284.37	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	79.38	8.79	94.935,42 €	2.531.232,37 €	575.279,19 €	4.410.473,77 €
43.34	13.03	0.56	5.51	1518.26	4.71	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.36	2.76	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	78.63	8.04	94.035,54 €	2.530.332,49 €	573.133,90 €	4.394.026,59 €
43.34	13.03	0.55	5.51	1518.99	4.81	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.36	2.71	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	78.63	8.04	94.035,54 €	2.530.332,49 €	573.636,48 €	4.397.879,67 €
43.34	13.03	0.50	5.51	1521.91	5.22	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.36	2.50	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	78.63	8.04	94.035,54 €	2.530.332,49 €	575.646,78 €	4.413.291,98 €
43.34	13.03	0.51	5.51	1521.18	5.11	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.36	2.55	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	78.63	8.04	94.035,54 €	2.530.332,49 €	575.144,20 €	4.409.438,90 €
43.34	12.78	0.56	5.62	1517.50	4.80	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.27	2.66	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	77.87	7.28	93.126,96 €	2.529.423,92 €	572.997,62 €	4.392.981,73 €
43.34	12.78	0.55	5.62	1518.23	4.90	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.27	2.61	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	77.87	7.28	93.126,96 €	2.529.423,92 €	573.500,19 €	4.396.834,81 €
43.34	12.78	0.50	5.62	1521.15	5.32	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.27	2.40	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	77.87	7.28	93.126,96 €	2.529.423,92 €	575.510,49 €	4.412.247,12 €
43.34	12.78	0.51	5.62	1520.42	5.21	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.27	2.45	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	77.87	7.28	93.126,96 €	2.529.423,92 €	575.007,92 €	4.408.394,04 €
43.34	12.28	0.56	5.85	1515.96	4.99	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.10	2.46	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	76.32	5.74	91.282,68 €	2.527.579,63 €	572.720,97 €	4.390.860,81 €
43.34	12.28	0.55	5.85	1516.69	5.09	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.10	2.41	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	76.32	5.74	91.282,68 €	2.527.579,63 €	573.223,55 €	4.394.713,88 €
43.34	12.28	0.50	5.85	1519.60	5.53	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.10	2.10	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	76.32	5.74	91.282,68 €	2.527.579,63 €	575.233,85 €	4.400.126,19 €
43.34	12.28	0.51	5.85	1518.87	5.42	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.10	2.10	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	76.32	5.74	91.282,68 €	2.527.579,63 €	574.731,28 €	4.406.273,12 €
43.34	12.03	0.56	5.97	1515.18	5.10	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.01	2.36	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	75.54	4.96	90.346,42 €	2.526.643,38 €	572.580,54 €	4.389.784,11 €
43.34	12.03	0.55	5.97	1515.91	5.20	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.01	2.31	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	75.54	4.96	90.346,42 €	2.526.643,38 €	573.083,11 €	4.393.637,19 €
43.34	12.03	0.50	5.97	1518.82	5.65	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.01	2.01	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	75.54	4.96	90.346,42 €	2.526.643,38 €	575.093,41 €	4.409.049,50 €
43.34	12.03	0.51	5.97	1518.09	5.53	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	2.01	2.01	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	75.54	4.96	90.346,42 €	2.526.643,38 €	574.590,84 €	4.405.196,42 €
43.34	11.78	0.56	6.10	1514.39	5.20	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	1.93	2.00	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	74.75	4.17	89.400,36 €	2.525.697,32 €	572.438,63 €	4.388.696,14 €
43.34	11.78	0.55	6.10	1515.11	5.30	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	1.93	2.00	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	74.75	4.17	89.400,36 €	2.525.697,32 €	572.941,20 €	4.392.549,22 €
43.34	11.78	0.50	6.10	1518.03	5.76	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	1.93	2.00	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	74.75	4.17	89.400,36 €	2.525.697,32 €	574.951,50 €	4.397.961,33 €
43.34	11.78	0.51	6.10	1517.30	5.64	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	1.93	2.00	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	74.75	4.17	89.400,36 €	2.525.697,32 €	574.448,93 €	4.404.108,45 €
43.34	11.53	0.56	6.23	1513.59	5.31	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	1.85	2.00	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.95	3.37	88.444,18 €	2.524.741,13 €	572.295,20 €	4.387.596,53 €
43.34	11.53	0.55	6.23	1514.32	5.42	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	1.85	2.00	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.95	3.37	88.444,18 €	2.524.741,13 €	572.797,77 €	4.391.449,61 €
43.34	11.53	0.50	6.23	1517.23	5.88	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	1.85	2.00	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.95	3.37	88.444,18 €	2.524.741,13 €	574.808,08 €	4.406.861,92 €
43.34	11.53	0.51	6.23	1516.50	5.76	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	1.85	2.00	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.95	3.37	88.444,18 €	2.524.741,13 €	574.305,50 €	4.403.008,84 €
43.34	11.28	0.56	6.37	1512.78	5.43	0.32	0.87	0.64	0.81	NO	NO	NO	NO	0.85	280.73	19.22	406.261,06 €	884.299,14 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.14	2.56	87.477,55 €	2.523.774,50 €	572.150,20 €	4.386.484,90 €
43.34	11.28	0.55	6.37	1513.51	5.53	0.32	0.87	0.63	0.81	NO	NO	NO	NO	0.87	281.46	19.95	407.315,78 €	886.594,92 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.14	2.56	87.477,55 €	2.523.774,50 €	572.652,78 €	4.390.337,98 €
43.34	11.28	0.50	6.37	1516.42	6.01	0.32	0.85	0.59	0.79	NO	NO	NO	NO	NO	284.37	22.86	411.534,66 €	895.778,05 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.14	2.56	87.477,55 €	2.523.774,50 €	574.663,08 €	4.405.750,29 €
43.34	11.28	0.51	6.37	1515.69	5.89	0.32	0.85	0.60	0.79	NO	NO	NO	NO	NO	283.65	22.13	410.479,94 €	893.482,27 €	5084.99	1.932.296,95 €	504.000,00 €	73.14	2.56	87.477,55 €	2.523.774,50 €	574.160,51 €	4.401.897,21 €
42.94	13.78	0.56	5.26	1518.13	4.50	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	NO	NO	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	80.12	9.54	95.822,82 €	2.519.734,94 €	570.421,44 €	4.373.231,06 €
42.94	13.78	0.55	5.26	1518.85	4.59	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	NO	NO	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	80.12	9.54	95.822,82 €	2.519.734,94 €	570.921,10 €	4.377.061,79 €
42.94	13.78	0.50	5.26	1521.75	4.98	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	NO	2.77	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,36 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	80.12	9.54	95.822,82 €	2.519.734,94 €	572.919,74 €	4.392.384,71 €
42.94	13.78	0.51	5.26	1521.03	4.88	0.33	0.85	0.60	0.79	NO	NO	NO	2.83	NO	282.00	20.49	408.099,07 €	888.299,89 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	80.12	9.54	95.822,82 €	2.519.734,94 €	572.420,08 €	4.388.553,88 €
42.94	13.53	0.56	5.36	1517.40	4.58	0.33	0.87	0.64	0.81	NO	NO	2.53	2.64	0.85	279.10	17.59	403.904,66 €	879.170,02 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	79.39	8.80	94.947,71 €	2.518.859,83 €	570.290,18 €	4.372.224,69 €
42.94	13.53	0.55	5.36	1518.12	4.67	0.33	0.87	0.63	0.81	NO	NO	2.53	2.90	0.87	279.83	18.32	404.953,26 €	881.452,49 €	5052.40	1.919.912,12 €	504.000,00 €	79.39	8.80	94.947,71 €	2.518.859,83 €	570.789,84 €	4.376.055,41 €
42.94	13.53	0.50	5.36	1521.02	5.07	0.33	0.85	0.59	0.79	NO	NO	2.53	2.67	NO	282.72	21.21	409.147,67 €	890.582,									

42,54	11,78	0,56	6,21	1509,75	5,28	0,33	0,87	0,64	0,81	NO	NO	1,90	NO	0,85	277,47	15,96	401.540,20	874.023,36	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	73,38	2,79	87.759,99	2.499.287,27	566.227,62	4.341.078,46
42,54	11,78	0,55	6,21	1510,47	5,28	0,33	0,87	0,63	0,81	NO	NO	1,90	NO	0,85	277,49	16,68	402.582,67	876.292,46	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	73,38	2,79	87.759,99	2.499.287,27	566.724,36	4.344.886,76
42,54	11,78	0,50	6,21	1513,35	5,85	0,33	0,85	0,59	0,79	NO	NO	1,90	NO	NO	281,07	19,56	406.752,52	885.368,88	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	73,38	2,79	87.759,99	2.499.287,27	568.711,30	4.360.119,98
42,54	11,78	0,51	6,21	1512,63	5,73	0,33	0,85	0,80	0,79	NO	NO	1,90	NO	NO	280,35	18,84	405.710,06	883.099,78	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	73,38	2,79	87.759,99	2.499.287,27	568.214,57	4.356.311,67
42,54	11,53	0,56	6,35	1508,97	5,39	0,33	0,87	0,64	0,81	NO	NO	1,82	NO	0,85	277,47	15,96	401.540,20	874.023,36	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	72,59	2,01	86.821,35	2.498.348,64	566.086,83	4.339.999,02
42,54	11,53	0,55	6,35	1509,69	5,50	0,33	0,87	0,63	0,81	NO	NO	1,82	NO	0,87	278,19	16,68	402.582,67	876.292,46	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	72,59	2,01	86.821,35	2.498.348,64	566.583,56	4.343.807,33
42,54	11,53	0,50	6,35	1512,57	5,98	0,33	0,85	0,59	0,79	NO	NO	1,82	NO	NO	281,07	19,56	406.752,52	885.368,88	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	72,59	2,01	86.821,35	2.498.348,64	568.570,51	4.359.040,54
42,54	11,53	0,51	6,35	1511,85	5,85	0,33	0,85	0,80	0,79	NO	NO	1,82	NO	NO	280,35	18,84	405.710,06	883.099,78	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	72,59	2,01	86.821,35	2.498.348,64	568.073,77	4.355.232,24
42,54	11,28	0,56	6,49	1508,17	5,51	0,33	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	277,47	15,96	401.540,20	874.023,36	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	71,80	1,22	85.872,45	2.497.399,74	565.944,49	4.338.907,79
42,54	11,28	0,55	6,49	1508,89	5,62	0,33	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,87	278,19	16,68	402.582,67	876.292,46	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	71,80	1,22	85.872,45	2.497.399,74	566.441,23	4.342.716,10
42,54	11,28	0,50	6,49	1511,78	6,11	0,33	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	281,07	19,56	406.752,52	885.368,88	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	71,80	1,22	85.872,45	2.497.399,74	568.428,17	4.357.949,31
42,54	11,28	0,51	6,49	1511,06	5,98	0,33	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	280,35	18,84	405.710,06	883.099,78	5019,81	1.907.527,29	504.000,00	71,80	1,22	85.872,45	2.497.399,74	567.931,44	4.354.141,01
42,15	13,78	0,56	5,36	1513,37	4,57	0,33	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,57	NO	0,85	275,83	14,32	399.167,58	868.858,92	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	78,64	8,05	94.048,32	2.493.190,77	564.182,59	4.325.399,86
42,15	13,78	0,55	5,36	1514,09	4,66	0,33	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,57	NO	0,87	276,54	15,03	400.203,88	871.114,62	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	78,64	8,05	94.048,32	2.493.190,77	564.676,39	4.329.185,66
42,15	13,78	0,50	5,36	1516,95	5,06	0,33	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,57	2,72	NO	279,41	17,90	404.349,10	880.137,41	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	78,64	8,05	94.048,32	2.493.190,77	566.651,59	4.344.328,87
42,15	13,78	0,51	5,36	1516,23	4,95	0,33	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,57	2,78	NO	278,69	17,18	403.312,79	877.881,71	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	78,64	8,05	94.048,32	2.493.190,77	566.157,79	4.340.547,07
42,15	13,53	0,56	5,46	1512,65	4,95	0,33	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,48	2,91	0,85	275,83	14,32	399.167,58	868.858,92	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,92	7,33	93.189,42	2.492.331,87	564.031,75	4.324.412,12
42,15	13,53	0,55	5,46	1513,37	4,74	0,33	0,85	0,63	0,81	NO	NO	2,48	2,85	0,87	276,54	15,03	400.203,88	871.114,62	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,92	7,33	93.189,42	2.492.331,87	564.547,55	4.328.197,92
42,15	13,53	0,50	5,46	1516,23	5,15	0,33	0,87	0,59	0,79	NO	NO	2,48	2,63	NO	279,41	17,90	404.349,10	880.137,41	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,92	7,33	93.189,42	2.492.331,87	566.522,76	4.343.341,13
42,15	13,53	0,51	5,46	1515,52	5,04	0,33	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,48	2,68	NO	278,69	17,18	403.312,79	877.881,71	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,92	7,33	93.189,42	2.492.331,87	566.028,96	4.339.555,33
42,15	13,28	0,56	5,56	1511,93	4,74	0,33	0,87	0,64	0,81	NO	NO	2,39	2,80	0,85	275,83	14,32	399.167,58	868.858,92	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,19	6,61	92.322,52	2.491.464,97	563.923,72	4.323.415,19
42,15	13,28	0,55	5,56	1512,64	4,83	0,33	0,87	0,63	0,81	NO	NO	2,39	2,75	0,87	276,54	15,03	400.203,88	871.114,62	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,19	6,61	92.322,52	2.491.464,97	564.417,52	4.327.200,99
42,15	13,28	0,50	5,56	1515,51	5,25	0,33	0,85	0,59	0,79	NO	NO	2,39	2,53	NO	279,41	17,90	404.349,10	880.137,41	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,19	6,61	92.322,52	2.491.464,97	566.392,72	4.342.344,20
42,15	13,28	0,51	5,56	1514,79	5,14	0,33	0,85	0,60	0,79	NO	NO	2,39	2,59	NO	278,69	17,18	403.312,79	877.881,71	4987,22	1.895.142,45	504.000,00	77,19	6,61	92.322,52	2.491.464,97	565.898,92	4.338.558,39
39,36	13,03	0,56	6,07	1494,51	5,11	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	6,48	2,15	2,55	0,84	264,19	2,68	382.321,41	832.190,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	71,41	0,83	85.408,42	2.397.857,03	541.855,30	4.154.223,99
39,36	13,03	0,55	6,07	1495,19	5,21	0,34	0,85	0,63	0,81	NO	6,48	2,15	2,50	0,86	264,87	3,36	383.313,98	834.350,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	71,41	0,83	85.408,42	2.397.857,03	542.328,26	4.157.850,02
39,36	13,03	0,50	6,07	1497,93	5,66	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	6,48	2,15	2,30	NO	267,62	6,11	387.284,25	842.992,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	71,41	0,83	85.408,42	2.397.857,03	544.220,10	4.172.354,13
39,36	13,03	0,51	6,07	1497,25	5,54	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	6,48	2,15	2,35	NO	266,93	5,42	386.291,68	840.832,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	71,41	0,83	85.408,42	2.397.857,03	543.747,14	4.168.728,10
39,36	12,78	0,56	6,19	1493,82	5,21	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	6,36	2,06	2,46	0,84	264,19	2,68	382.321,41	832.190,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	70,72	0,14	84.583,20	2.397.031,81	541.731,52	4.153.274,98
39,36	12,78	0,55	6,19	1494,50	5,31	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	6,36	2,06	2,41	0,86	264,87	3,36	383.313,98	834.350,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	70,72	0,14	84.583,20	2.397.031,81	542.204,48	4.156.901,01
39,36	12,78	0,50	6,19	1497,24	5,77	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	6,36	2,06	2,41	NO	267,62	6,11	387.284,25	842.992,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	70,72	0,14	84.583,20	2.397.031,81	544.096,32	4.171.405,12
39,36	12,78	0,51	6,19	1496,56	5,65	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	6,36	2,06	NO	NO	266,93	5,42	386.291,68	840.832,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	70,72	0,14	84.583,20	2.397.031,81	543.623,36	4.167.779,10
39,36	12,28	0,56	6,44	1494,11	5,41	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	6,11	1,91	NO	0,84	264,19	2,68	382.321,41	832.190,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	69,32	-1,26	82.908,12	2.395.356,73	541.480,26	4.151.348,64
39,36	12,28	0,55	6,44	1493,10	5,52	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	6,11	1,91	NO	0,86	264,87	3,36	383.313,98	834.350,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	69,32	-1,26	82.908,12	2.395.356,73	541.953,22	4.159.474,67
39,36	12,28	0,50	6,44	1495,84	6,00	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	6,11	1,91	NO	NO	267,62	6,11	387.284,25	842.992,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	69,32	-1,26	82.908,12	2.395.356,73	543.845,06	4.164.878,78
39,36	12,28	0,51	6,44	1495,44	5,87	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	6,11	1,91	NO	0,86	266,93	5,42	386.291,68	840.832,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	69,32	-1,26	82.908,12	2.395.356,73	543.372,10	4.165.852,75
39,36	12,03	0,55	6,58	1491,70	5,52	0,34	0,87	0,59	0,79	NO	5,99	1,83	NO	0,84	264,19	2,68	382.321,41	832.190,24	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	68,61	-1,97	82.057,76	2.394.506,37	541.352,70	4.159.370,74
39,36	12,03	0,50	6,58	1492,39	5,63	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	5,99	1,83	NO	0,86	264,87	3,36	383.313,98	834.350,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	68,61	-1,97	82.057,76	2.394.506,37	541.825,66	4.153.996,75
39,36	12,03	0,50	6,58	1495,13	6,12	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	5,99	1,83	NO	NO	267,62	6,11	387.284,25	842.992,74	4759,08	1.808.448,61	504.000,00	68,61	-1,97	82.057,76	2.394.506,37	543.717,50	4.168.500,87
39,36	12,03	0,51	6,58	1494,45	5,99	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	5,99	1,83	NO	NO	266,93	5,42	386.291,68	840.8									

38,57	13,28	0,56	6,08	1490,35	5,10	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	6,34	2,19	2,60	0,84	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	70,64	0,06	84.483,81 €	2.372.162,76 €	535.669,58 €	4.106.800,12 €
38,57	13,28	0,55	6,08	1491,03	5,20	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	6,34	2,19	2,55	0,86	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	70,64	0,06	84.483,81 €	2.372.162,76 €	536.136,49 €	4.110.379,74 €
38,57	13,28	0,50	6,08	1493,74	5,65	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	6,34	2,19	2,35	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	70,64	0,06	84.483,81 €	2.372.162,76 €	538.004,12 €	4.124.698,22 €
38,57	13,28	0,51	6,08	1493,06	5,53	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	6,34	2,19	2,40	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	70,64	0,06	84.483,81 €	2.372.162,76 €	537.537,21 €	4.121.118,60 €
38,57	13,03	0,56	6,20	1489,68	5,20	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	6,23	2,10	2,51	0,84	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,97	-0,61	83.683,00 €	2.371.361,94 €	535.549,46 €	4.105.879,18 €
38,57	13,03	0,55	6,20	1490,36	5,30	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	6,23	2,10	2,46	0,86	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,97	-0,61	83.683,00 €	2.371.361,94 €	536.016,37 €	4.109.458,80 €
38,57	13,03	0,50	6,20	1493,07	5,76	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	6,23	2,10	NO	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,97	-0,61	83.683,00 €	2.371.361,94 €	537.883,99 €	4.123.777,28 €
38,57	13,03	0,51	6,20	1492,39	5,64	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	6,23	2,10	2,31	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,97	-0,61	83.683,00 €	2.371.361,94 €	537.417,09 €	4.120.197,66 €
38,57	12,78	0,56	6,32	1489,01	5,30	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	6,11	2,02	2,41	0,84	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,29	-1,29	82.874,45 €	2.370.553,39 €	535.428,18 €	4.104.949,35 €
38,57	12,78	0,55	6,32	1489,68	5,40	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	6,11	2,02	2,37	0,86	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,29	-1,29	82.874,45 €	2.370.553,39 €	535.895,08 €	4.108.528,97 €
38,57	12,78	0,50	6,32	1492,39	5,87	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	6,11	2,02	NO	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,29	-1,29	82.874,45 €	2.370.553,39 €	537.762,71 €	4.122.847,45 €
38,57	12,78	0,51	6,32	1491,71	5,74	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	6,11	2,02	NO	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	69,29	-1,29	82.874,45 €	2.370.553,39 €	537.295,80 €	4.119.267,83 €
38,57	12,28	0,56	6,57	1487,63	5,51	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	5,87	1,87	NO	0,84	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,92	-2,66	81.233,21 €	2.368.912,15 €	535.181,99 €	4.103.061,92 €
38,57	12,28	0,55	6,57	1488,31	5,62	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	5,87	1,87	NO	0,85	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,92	-2,66	81.233,21 €	2.368.912,15 €	535.648,90 €	4.106.641,54 €
38,57	12,28	0,50	6,57	1491,02	6,10	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	5,87	1,87	NO	0,84	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,92	-2,66	81.233,21 €	2.368.912,15 €	537.516,53 €	4.117.980,03 €
38,57	12,28	0,51	6,57	1490,34	5,97	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	5,87	1,87	NO	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,92	-2,66	81.233,21 €	2.368.912,15 €	537.049,62 €	4.117.360,40 €
38,57	12,03	0,56	6,71	1486,94	5,62	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	5,75	1,84	0,84	0,86	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,22	-3,36	80.400,03 €	2.368.078,97 €	535.057,01 €	4.102.103,76 €
38,57	12,03	0,55	6,71	1487,61	5,73	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	5,75	NO	NO	0,85	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,22	-3,36	80.400,03 €	2.368.078,97 €	535.523,92 €	4.105.683,38 €
38,57	12,03	0,50	6,71	1490,32	6,22	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	5,75	NO	NO	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,22	-3,36	80.400,03 €	2.368.078,97 €	537.391,55 €	4.110.021,86 €
38,57	12,03	0,51	6,71	1489,65	6,09	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	5,75	NO	NO	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	67,22	-3,36	80.400,03 €	2.368.078,97 €	536.924,64 €	4.116.422,24 €
38,57	11,78	0,56	6,85	1486,23	5,74	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	5,63	NO	NO	0,84	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	66,52	-4,06	79.558,12 €	2.367.237,06 €	534.930,73 €	4.101.135,57 €
38,57	11,78	0,55	6,85	1486,91	5,85	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	5,63	NO	NO	0,85	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	66,52	-4,06	79.558,12 €	2.367.237,06 €	535.397,63 €	4.104.715,19 €
38,57	11,78	0,50	6,85	1489,62	6,35	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	5,63	NO	NO	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	66,52	-4,06	79.558,12 €	2.367.237,06 €	537.265,26 €	4.119.033,67 €
38,57	11,78	0,51	6,85	1488,94	6,22	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	5,63	NO	NO	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	66,52	-4,06	79.558,12 €	2.367.237,06 €	536.798,35 €	4.115.454,05 €
38,57	11,53	0,56	7,00	1485,52	5,86	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	5,51	NO	NO	0,84	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,81	-4,77	78.707,21 €	2.366.386,15 €	534.803,09 €	4.100.157,02 €
38,57	11,53	0,55	7,00	1486,20	5,97	0,34	0,85	0,63	0,81	NO	5,51	NO	NO	0,85	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,81	-4,77	78.707,21 €	2.366.386,15 €	535.270,00 €	4.103.736,64 €
38,57	11,53	0,50	7,00	1488,91	6,49	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	5,51	NO	NO	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,81	-4,77	78.707,21 €	2.366.386,15 €	537.137,62 €	4.118.055,12 €
38,57	11,53	0,51	7,00	1488,23	6,35	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	5,51	NO	NO	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,81	-4,77	78.707,21 €	2.366.386,15 €	536.670,72 €	4.114.475,50 €
38,57	11,28	0,56	7,16	1484,80	5,99	0,34	0,87	0,64	0,81	NO	5,39	NO	0,84	0,86	260,81	-0,70	377.428,28 €	821.539,50 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,09	-5,49	77.846,99 €	2.365.525,93 €	534.674,06 €	4.099.167,77 €
38,57	11,28	0,55	7,16	1485,48	6,10	0,34	0,87	0,63	0,81	NO	5,39	NO	0,85	0,85	261,48	-0,03	378.408,15 €	823.672,34 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,09	-5,49	77.846,99 €	2.365.525,93 €	535.140,96 €	4.102.747,39 €
38,57	11,28	0,50	7,16	1488,19	6,63	0,34	0,85	0,59	0,79	NO	5,39	NO	NO	NO	264,19	2,68	382.327,61 €	832.203,74 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,09	-5,49	77.846,99 €	2.365.525,93 €	537.008,59 €	4.117.065,87 €
38,57	11,28	0,51	7,16	1487,51	6,49	0,34	0,85	0,60	0,79	NO	5,39	NO	NO	NO	263,51	2,00	381.347,74 €	830.070,89 €	4693,89	1.783.678,94 €	504.000,00 €	65,09	-5,49	77.846,99 €	2.365.525,93 €	536.541,69 €	4.113.486,25 €
38,17	13,78	0,56	5,92	1489,23	4,96	0,35	0,87	0,64	0,81	2,77	6,45	2,33	2,78	0,84	259,11	-2,40	374.967,78 €	816.183,77 €	4661,30	1.771.294,11 €	504.000,00 €	71,22	0,63	85.175,84 €	2.360.469,95 €	532.743,22 €	4.084.364,72 €
38,17	13,78	0,55	5,92	1489,90	5,06	0,35	0,87	0,63	0,81	2,77	6,45	2,33	2,72	0,86	259,78	-1,73	375.941,26 €	818.302,72 €	4661,30	1.771.294,11 €	504.000,00 €	71,22	0,63	85.175,84 €	2.360.469,95 €	533.207,09 €	4.087.921,01 €
38,17	13,78	0,50	5,92	1492,59	5,50	0,35	0,85	0,59	0,79	2,77	6,45	2,33	2,51	NO	262,47	0,96	379.835,16 €	826.778,50 €	4661,30	1.771.294,11 €	504.000,00 €	71,22	0,63	85.175,84 €	2.360.469,95 €	535.062,54 €	4.102.146,15 €
38,17	13,78	0,51	5,92	1491,92	5,38	0,35	0,85	0,60	0,79	2,77	6,45	2,33	2,56	NO	262,47	0,96	379.835,16 €	826.778,50 €	4661,30	1.771.294,11 €	504.000,00 €	71,22	0,63	85.175,84 €	2.360.469,95 €	534.589,68 €	4.098.589,86 €
38,17	13,53	0,56	6,03	1488,58	5,05	0,35	0,87	0,64	0,81	2,82	6,33	2,24	2,68	0,84	259,11	-2,40	374.967,78 €	816.183,77 €	4661,30	1.771.294,11 €	504.000,00 €	70,57	-0,02	84.397,96 €	2.359.692,07 €	532.626,54 €	4.083.470,16 €
38,17	13,53	0,55	6,03	1489,25	5,15	0,35	0,87	0,63	0,81	2,82	6,33	2,24	2,63	0,85	259,78	-1,73	375.941,26 €	818.302,72 €	4661,30	1.771.294,11 €	504.000,00 €	70,57	-0,02	84.397,96 €	2.359.692,07 €	533.090,41 €	4.087.026,45 €
38,17	13,53	0,50	6,03	1491,94	5,60	0,35	0,85	0,59	0,79	2,82	6,33	2,24	2,42	NO	262,4												

37,77	11,78	0,56	7,00	1481,45	5,84	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	5,40	NO	NO	0,83	257,40	-4,11	372.497,80	810.807,43	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	65,15	-5,43	77.917,75	2.340.827,02	528.619,84	4.052.752,09
37,77	11,78	0,55	7,00	1482,12	5,95	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	5,40	NO	NO	0,85	258,07	-3,44	373.464,87	812.912,42	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	65,15	-5,43	77.917,75	2.340.827,02	529.080,65	4.056.284,95
37,77	11,78	0,50	7,00	1484,80	6,47	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	5,40	NO	NO	NO	260,74	-0,77	377.333,13	821.332,37	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	65,15	-5,43	77.917,75	2.340.827,02	530.923,88	4.070.416,38
37,77	11,78	0,51	7,00	1484,13	6,33	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	5,40	NO	NO	NO	260,77	-1,44	376.366,06	819.227,38	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	65,15	-5,43	77.917,75	2.340.827,02	530.463,07	4.066.883,53
37,77	11,53	0,56	7,15	1480,76	5,96	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	257,40	-4,11	372.497,80	810.807,43	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	64,45	-6,13	77.084,38	2.339.993,65	528.494,83	4.051.793,72
37,77	11,53	0,55	7,15	1481,43	6,08	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	258,07	-3,44	373.464,87	812.912,42	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	64,45	-6,13	77.084,38	2.339.993,65	528.955,64	4.055.326,57
37,77	11,53	0,50	7,15	1484,10	6,60	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	260,74	-0,77	377.333,13	821.332,37	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	64,45	-6,13	77.084,38	2.339.993,65	530.798,87	4.069.458,01
37,77	11,53	0,51	7,15	1483,43	6,47	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	260,07	-1,44	376.366,06	819.227,38	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	64,45	-6,13	77.084,38	2.339.993,65	530.338,06	4.065.925,15
37,77	11,28	0,56	7,31	1480,05	6,09	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	257,40	-4,11	372.497,80	810.807,43	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	63,75	-6,84	76.241,90	2.339.151,17	528.368,46	4.050.824,87
37,77	11,28	0,55	7,31	1480,72	6,21	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	258,07	-3,44	373.464,87	812.912,42	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	63,75	-6,84	76.241,90	2.339.151,17	528.829,27	4.054.357,73
37,77	11,28	0,50	7,31	1483,39	6,75	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	260,74	-0,77	377.333,13	821.332,37	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	63,75	-6,84	76.241,90	2.339.151,17	530.672,50	4.068.489,16
37,77	11,28	0,51	7,31	1482,73	6,61	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	260,07	-1,44	376.366,06	819.227,38	4628,71	1.758.909,27	504.000,00	63,75	-6,84	76.241,90	2.339.151,17	530.211,69	4.064.956,30
37,37	13,78	0,56	6,04	1484,33	5,05	0,35	0,87	0,64	0,81	2,71	6,18	2,28	2,73	0,84	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,73	-0,85	83.401,34	2.333.925,78	526.403,13	4.035.757,30
37,37	13,78	0,55	6,04	1484,99	5,15	0,35	0,87	0,63	0,81	2,71	6,18	2,28	2,68	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,73	-0,85	83.401,34	2.333.925,78	526.860,87	4.039.266,64
37,37	13,78	0,50	6,04	1487,64	5,60	0,35	0,85	0,59	0,79	2,71	6,18	2,28	2,46	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,73	-0,85	83.401,34	2.333.925,78	528.691,83	4.051.304,01
37,37	13,78	0,51	6,04	1486,98	5,48	0,35	0,85	0,60	0,79	2,71	6,18	2,28	2,52	NO	258,34	-3,17	373.860,73	813.774,07	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,73	-0,85	83.401,34	2.333.925,78	528.234,09	4.049.734,07
37,37	13,53	0,56	6,16	1483,69	5,14	0,35	0,87	0,64	0,81	2,76	6,07	2,20	2,63	0,84	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,10	-1,49	82.639,67	2.333.164,11	526.248,85	4.041.881,38
37,37	13,53	0,55	6,16	1484,35	5,25	0,35	0,87	0,63	0,81	2,76	6,07	2,20	2,58	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,10	-1,49	82.639,67	2.333.164,11	526.746,62	4.038.390,72
37,37	13,53	0,50	6,16	1487,01	5,70	0,35	0,85	0,59	0,79	2,76	6,07	2,20	2,38	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,10	-1,49	82.639,67	2.333.164,11	526.827,58	4.054.357,73
37,37	13,53	0,51	6,16	1486,34	5,58	0,35	0,85	0,60	0,79	2,76	6,07	2,20	2,43	NO	258,34	-3,17	373.860,73	813.774,07	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	69,10	-1,49	82.639,67	2.333.164,11	528.119,84	4.048.918,74
37,37	13,28	0,56	6,27	1483,05	5,24	0,35	0,87	0,64	0,81	2,81	5,96	2,12	2,54	0,84	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	68,45	-2,13	81.870,91	2.332.395,35	526.173,56	4.033.997,30
37,37	13,28	0,55	6,27	1483,71	5,34	0,35	0,87	0,63	0,81	2,81	5,96	2,12	2,49	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	68,45	-2,13	81.870,91	2.332.395,35	526.631,30	4.037.506,65
37,37	13,28	0,50	6,27	1486,37	5,80	0,35	0,85	0,59	0,79	2,81	5,96	2,12	2,54	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	68,45	-2,13	81.870,91	2.332.395,35	526.462,26	4.051.544,01
37,37	13,28	0,51	6,27	1485,70	5,68	0,35	0,85	0,60	0,79	2,81	5,96	2,12	2,44	NO	258,34	-3,17	373.860,73	813.774,07	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	68,45	-2,13	81.870,91	2.332.395,35	528.004,52	4.048.034,67
37,37	13,03	0,56	6,39	1482,40	5,34	0,35	0,87	0,64	0,81	2,87	5,85	2,04	2,34	0,83	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,81	-2,78	81.094,87	2.331.619,31	526.057,15	4.033.104,85
37,37	13,03	0,55	6,39	1483,06	5,44	0,35	0,87	0,63	0,81	2,87	5,85	2,04	2,39	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,81	-2,78	81.094,87	2.331.619,31	526.514,89	4.036.614,19
37,37	13,03	0,50	6,39	1485,72	5,91	0,35	0,85	0,59	0,79	2,87	5,85	2,04	2,56	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,81	-2,78	81.094,87	2.331.619,31	528.345,86	4.050.651,56
37,37	13,03	0,51	6,39	1485,05	5,79	0,35	0,85	0,60	0,79	2,87	5,85	2,04	2,56	NO	258,34	-3,17	373.860,73	813.774,07	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,81	-2,78	81.094,87	2.331.619,31	527.888,12	4.047.142,22
37,37	12,78	0,56	6,52	1481,74	5,44	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	5,73	1,96	2,35	0,83	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,15	-3,43	80.311,32	2.330.835,76	525.939,62	4.032.203,78
37,37	12,78	0,55	6,52	1482,41	5,55	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	5,73	1,96	2,30	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,15	-3,43	80.311,32	2.330.835,76	526.397,36	4.035.713,12
37,37	12,78	0,50	6,52	1485,06	6,02	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	5,73	1,96	2,30	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,15	-3,43	80.311,32	2.330.835,76	526.228,32	4.049.750,49
37,37	12,78	0,51	6,52	1484,40	5,90	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	5,73	1,96	2,30	NO	258,34	-3,17	373.860,73	813.774,07	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	67,15	-3,43	80.311,32	2.330.835,76	527.770,58	4.046.241,15
37,37	12,78	0,56	6,78	1480,41	5,66	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	5,51	1,81	2,08	0,83	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,82	-4,76	78.720,84	2.329.245,28	525.701,05	4.030.374,72
37,37	12,28	0,55	6,78	1481,08	5,77	0,35	0,85	0,63	0,81	NO	5,51	1,81	2,08	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,82	-4,76	78.720,84	2.329.245,28	526.158,79	4.033.884,07
37,37	12,28	0,50	6,78	1483,73	6,26	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	5,51	1,81	2,08	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,82	-4,76	78.720,84	2.329.245,28	527.989,75	4.047.921,43
37,37	12,28	0,51	6,78	1483,07	6,13	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	5,51	1,81	2,08	0,84	255,69	-3,17	373.860,73	813.774,07	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,82	-4,76	78.720,84	2.329.245,28	527.532,01	4.044.412,09
37,37	12,03	0,56	6,93	1479,74	5,77	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	5,40	NO	NO	0,83	255,69	-5,82	370.018,22	805.410,17	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,15	-5,44	77.913,43	2.328.437,87	525.479,94	4.029.446,20
37,37	12,03	0,55	6,93	1480,40	5,88	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	5,40	NO	NO	0,85	256,35	-5,16	370.978,85	807.501,15	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,15	-5,44	77.913,43	2.328.437,87	526.037,68	4.032.955,54
37,37	12,03	0,50	6,93	1483,06	6,39	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	5,40	NO	NO	NO	259,00	-2,51	374.821,35	815.865,05	4596,12	1.746.524,44	504.000,00	65,15	-5,44	77.913,43	2.328.437,87	527.868,64	4.046.992,91
37,37	12,03	0,51	6,93	1482,39	6,26	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	5,40	NO															

36,58	13,28	0,56	6,41	1478,14	5,33	0,35	0,87	0,64	0,81	2,75	5,71	2,07	2,49	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	67,00	-3,59	80.128,98 €	2.305.883,75 €	519.819,76 €	3.985.284,85 €	
36,58	13,28	0,55	6,41	1478,80	5,44	0,35	0,87	0,63	0,81	2,75	5,71	2,07	2,44	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	67,00	-3,59	80.128,98 €	2.305.883,75 €	520.271,33 €	3.988.746,88 €	
36,58	13,28	0,50	6,41	1481,42	5,91	0,35	0,85	0,59	0,79	2,75	5,71	2,07	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	67,00	-3,59	80.128,98 €	2.305.883,75 €	522.077,61 €	4.002.595,00 €	
36,58	13,28	0,51	6,41	1480,76	5,78	0,35	0,85	0,60	0,79	2,75	5,71	2,07	NO	NO	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	67,00	-3,59	80.128,98 €	2.305.883,75 €	521.626,04 €	3.999.132,97 €	
36,58	13,03	0,56	6,53	1477,51	5,43	0,35	0,87	0,64	0,81	2,81	5,60	1,99	2,40	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	66,36	-4,22	79.369,44 €	2.305.124,21 €	519.705,83 €	3.984.411,39 €	
36,58	13,03	0,55	6,53	1478,16	5,54	0,35	0,87	0,63	0,81	2,81	5,60	1,99	2,35	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	66,36	-4,22	79.369,44 €	2.305.124,21 €	520.157,40 €	3.987.873,42 €	
36,58	13,03	0,50	6,53	1480,78	6,02	0,35	0,85	0,59	0,79	2,81	5,60	1,99	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	66,36	-4,22	79.369,44 €	2.305.124,21 €	521.963,68 €	4.001.721,54 €	
36,58	13,03	0,51	6,53	1480,13	5,89	0,35	0,85	0,60	0,79	2,81	5,60	1,99	NO	NO	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	66,36	-4,22	79.369,44 €	2.305.124,21 €	521.512,11 €	3.998.259,51 €	
36,58	12,78	0,56	6,66	1476,87	5,54	0,35	0,87	0,64	0,81	2,86	5,49	1,92	2,31	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	65,72	-4,86	78.602,57 €	2.304.357,34 €	519.590,80 €	3.983.529,49 €	
36,58	12,78	0,55	6,66	1477,52	5,65	0,35	0,87	0,63	0,81	2,86	5,49	1,92	NO	NO	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	65,72	-4,86	78.602,57 €	2.304.357,34 €	520.042,37 €	3.986.991,52 €	
36,58	12,78	0,50	6,66	1480,14	6,13	0,35	0,85	0,59	0,79	2,86	5,49	1,92	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	65,72	-4,86	78.602,57 €	2.304.357,34 €	521.848,65 €	4.000.839,63 €	
36,58	12,78	0,51	6,66	1479,49	6,01	0,35	0,85	0,60	0,79	2,86	5,49	1,92	NO	NO	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	65,72	-4,86	78.602,57 €	2.304.357,34 €	521.397,08 €	3.997.377,60 €	
36,58	12,28	0,56	6,93	1475,56	5,76	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	64,42	-6,16	77.045,93 €	2.302.800,70 €	519.357,31 €	3.981.739,35 €	
36,58	12,28	0,55	6,93	1476,22	5,87	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	64,42	-6,16	77.045,93 €	2.302.800,70 €	519.808,88 €	3.985.201,38 €	
36,58	12,28	0,50	6,93	1478,84	6,38	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	64,42	-6,16	77.045,93 €	2.302.800,70 €	521.615,15 €	3.999.049,50 €	
36,58	12,28	0,51	6,93	1478,18	6,25	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	64,42	-6,16	77.045,93 €	2.302.800,70 €	521.163,58 €	3.979.587,47 €	
36,58	12,03	0,56	7,08	1474,90	5,88	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,76	-6,82	76.255,70 €	2.302.010,46 €	519.238,77 €	3.980.830,58 €	
36,58	12,03	0,55	7,08	1475,56	5,99	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,76	-6,82	76.255,70 €	2.302.010,46 €	519.690,34 €	3.984.292,61 €	
36,58	12,03	0,50	7,08	1478,18	6,51	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,76	-6,82	76.255,70 €	2.302.010,46 €	521.496,62 €	3.998.140,73 €	
36,58	12,03	0,51	7,08	1477,52	6,37	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,76	-6,82	76.255,70 €	2.302.010,46 €	521.045,05 €	3.994.678,70 €	
36,58	11,78	0,56	7,23	1474,24	6,00	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,09	-7,49	75.457,18 €	2.301.211,95 €	519.118,99 €	3.979.912,29 €	
36,58	11,78	0,55	7,23	1474,89	6,12	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,09	-7,49	75.457,18 €	2.301.211,95 €	519.570,56 €	3.983.374,32 €	
36,58	11,78	0,50	7,23	1477,51	6,64	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,09	-7,49	75.457,18 €	2.301.211,95 €	521.376,84 €	3.997.222,44 €	
36,58	11,78	0,51	7,23	1476,86	6,51	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	63,09	-7,49	75.457,18 €	2.301.211,95 €	520.925,27 €	3.993.760,41 €	
36,58	11,53	0,56	7,38	1474,56	6,13	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	62,42	-8,17	74.650,13 €	2.300.404,90 €	519.997,94 €	3.978.984,18 €	
36,58	11,53	0,55	7,38	1474,22	6,25	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	62,42	-8,17	74.650,13 €	2.300.404,90 €	519.449,51 €	3.982.446,21 €	
36,58	11,53	0,50	7,38	1476,84	6,79	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	62,42	-8,17	74.650,13 €	2.300.404,90 €	521.255,78 €	3.996.294,33 €	
36,58	11,53	0,51	7,38	1476,18	6,64	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	0,90	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	62,42	-8,17	74.650,13 €	2.300.404,90 €	520.804,21 €	3.992.832,30 €	
36,58	11,28	0,56	7,55	1472,88	6,26	0,35	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	252,24	-9,27	365,029,66 €	794.551,69 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	61,73	-8,85	73.834,26 €	2.299.589,03 €	518.875,56 €	3.978.045,93 €	
36,58	11,28	0,55	7,55	1473,53	6,38	0,35	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,85	252,89	-8,62	365.977,33 €	796.614,47 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	61,73	-8,85	73.834,26 €	2.299.589,03 €	519.327,12 €	3.981.507,96 €	
36,58	11,28	0,50	7,55	1476,15	6,93	0,35	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	255,51	-6,00	369.768,04 €	804.865,61 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	61,73	-8,85	73.834,26 €	2.299.589,03 €	521.133,40 €	3.995.356,07 €	
36,58	11,28	0,51	7,55	1475,50	6,79	0,35	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	0,90	254,86	-6,65	368.820,36 €	802.802,82 €	4530,93	1.721.754,77 €	504.000,00 €	61,73	-8,85	73.834,26 €	2.299.589,03 €	520.681,83 €	3.991.894,05 €	
36,18	13,78	0,56	6,24	1476,92	5,19	0,36	0,87	0,64	0,81	2,63	5,79	2,21	2,65	0,83	250,50	-11,01	362.520,39 €	789.089,82 €	4498,34	1.709.369,93 €	504.000,00 €	67,51	-3,08	80.739,60 €	2.294.109,53 €	516.857,96 €	3.962.577,70 €	
36,18	13,78	0,55	6,24	1477,57	5,30	0,36	0,87	0,63	0,81	2,63	5,79	2,21	2,60	0,85	251,16	-10,36	363.461,55 €	791.138,43 €	4498,34	1.709.369,93 €	504.000,00 €	67,51	-3,08	80.739,60 €	2.294.109,53 €	517.306,43 €	3.966.015,94 €	
36,18	13,78	0,50	6,24	1480,17	5,75	0,36	0,85	0,59	0,79	2,63	5,79	2,21	2,40	NO	NO	253,76	-7,75	367.226,20 €	799.332,84 €	4498,34	1.709.369,93 €	504.000,00 €	67,51	-3,08	80.739,60 €	2.294.109,53 €	519.100,29 €	3.979.768,86 €
36,18	13,78	0,51	6,24	1479,52	5,63	0,36	0,85	0,60	0,79	2,63	5,79	2,21	2,45	NO	NO	253,11	-8,40	366.285,03 €	797.284,24 €	4498,34	1.709.369,93 €	504.000,00 €	67,51	-3,08	80.739,60 €	2.294.109,53 €	519.651,82 €	3.974.550,63 €
36,18	13,78	0,56	6,36	1476,30	5,29	0,36	0,87	0,64	0,81	2,67	5,69	2,13	2,56	0,83	250,50	-11,01	362.520,39 €	789.089,82 €	4498,34	1.709.369,93 €	504.000,00 €	66,89	-3,69	80.002,23 €	2.293.372,17 €	517.729,36 €	3.961.729,74 €	
36,18	13,53	0,55	6,36	1476,95	5,39	0,36	0,87	0,63	0,81	2,67	5,69	2,13	2,51	0,85	251,16	-10,36	363.461,55 €	791.138,43 €	4498,34	1.709.369,93 €	504.000,00 €	66,89	-3,69	80.002,23 €	2.293.372,17 €	517.195,82 €	3.965.167,97 €	
36,18	13,53	0,50	6,36	1479,55	5,86	0,36	0,85	0,59	0,79	2,67	5,69	2,13	2,31	NO	NO	253,76	-7,75	367.226,20 €	799.332									

35,78	11,78	0,56	7,39	1469,39	6,11	0,36	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	248,76	-12,75	360.000,93 €	783.605,77 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,72	-8,86	73.816,81 €	2.274.801,91 €	512.761,29 €	3.931.169,91 €
35,78	11,78	0,55	7,39	1470,04	6,23	0,36	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,84	249,41	-12,10	360.935,55 €	785.640,14 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,72	-8,86	73.816,81 €	2.274.801,91 €	513.206,64 €	3.934.584,24 €
35,78	11,78	0,50	7,39	1472,62	6,77	0,36	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	251,99	-9,52	364.674,03 €	793.777,61 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,72	-8,86	73.816,81 €	2.274.801,91 €	514.988,03 €	3.948.241,58 €
35,78	11,78	0,51	7,39	1471,97	6,63	0,36	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	0,90	251,35	-10,16	363.739,41 €	791.743,24 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,72	-8,86	73.816,81 €	2.274.801,91 €	514.542,68 €	3.944.827,25 €
35,78	11,53	0,56	7,55	1468,73	6,24	0,36	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	248,76	-12,75	360.000,93 €	783.605,77 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,06	-9,52	73.027,30 €	2.274.012,40 €	512.642,87 €	3.930.261,97 €
35,78	11,53	0,55	7,55	1469,38	6,37	0,36	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,84	249,41	-12,10	360.935,55 €	785.640,14 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,06	-9,52	73.027,30 €	2.274.012,40 €	513.088,21 €	3.933.676,31 €
35,78	11,53	0,50	7,55	1471,96	6,91	0,36	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	251,99	-9,52	364.674,03 €	793.777,61 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,06	-9,52	73.027,30 €	2.274.012,40 €	514.869,61 €	3.947.333,65 €
35,78	11,53	0,51	7,55	1471,31	6,77	0,36	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	0,90	251,35	-10,16	363.739,41 €	791.743,24 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	61,06	-9,52	73.027,30 €	2.274.012,40 €	514.424,26 €	3.943.919,32 €
35,78	11,28	0,56	7,72	1468,06	6,38	0,36	0,87	0,64	0,81	NO	NO	NO	NO	0,83	248,76	-12,75	360.000,93 €	783.605,77 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	60,39	-10,19	72.229,17 €	2.273.214,27 €	512.523,15 €	3.929.344,12 €
35,78	11,28	0,55	7,72	1468,71	6,50	0,36	0,87	0,63	0,81	NO	NO	NO	NO	0,84	249,41	-12,10	360.935,55 €	785.640,14 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	60,39	-10,19	72.229,17 €	2.273.214,27 €	512.968,49 €	3.932.758,45 €
35,78	11,28	0,50	7,72	1471,29	7,06	0,36	0,85	0,59	0,79	NO	NO	NO	NO	NO	251,99	-9,52	364.674,03 €	793.777,61 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	60,39	-10,19	72.229,17 €	2.273.214,27 €	514.749,89 €	3.946.415,79 €
35,78	11,28	0,51	7,72	1470,65	6,92	0,36	0,85	0,60	0,79	NO	NO	NO	NO	0,90	251,35	-10,16	363.739,41 €	791.743,24 €	4465,75	1.696.985,10 €	504.000,00 €	60,39	-10,19	72.229,17 €	2.273.214,27 €	514.304,54 €	3.943.001,46 €

cec+cep+chf+cer						
CHf	Per	dPEr	Cer	Ceq+Cme	Cva	Ctotal
504.000,00 €	71,30	0,72	85.277,11 €	2.372.956,05 €	535.788,57 €	4.107.712,40 €
504.000,00 €	71,30	0,72	85.277,11 €	2.372.956,05 €	536.255,48 €	4.111.292,02 €
504.000,00 €	71,30	0,72	85.277,11 €	2.372.956,05 €	538.123,11 €	4.125.610,51 €
504.000,00 €	71,30	0,72	85.277,11 €	2.372.956,05 €	537.656,20 €	4.122.030,89 €
504.000,00 €	71,22	0,63	85.175,84 €	2.360.469,95 €	532.743,22 €	4.084.364,72 €
504.000,00 €	71,22	0,63	85.175,84 €	2.360.469,95 €	533.207,09 €	4.087.921,01 €
504.000,00 €	70,57	-0,02	84.397,96 €	2.359.692,07 €	532.626,54 €	4.083.470,16 €
504.000,00 €	70,57	-0,02	84.397,96 €	2.359.692,07 €	533.090,41 €	4.087.026,45 €
504.000,00 €	69,91	-0,67	83.612,85 €	2.358.906,95 €	532.508,78 €	4.082.567,28 €
504.000,00 €	69,91	-0,67	83.612,85 €	2.358.906,95 €	532.972,64 €	4.086.123,57 €
504.000,00 €	70,48	-0,11	84.288,59 €	2.347.197,86 €	529.575,46 €	4.060.078,56 €
504.000,00 €	70,48	-0,11	84.288,59 €	2.347.197,86 €	530.036,27 €	4.063.611,42 €
504.000,00 €	69,83	-0,75	83.518,82 €	2.346.428,09 €	529.460,00 €	4.059.193,32 €
504.000,00 €	69,83	-0,75	83.518,82 €	2.346.428,09 €	529.920,81 €	4.062.726,18 €
504.000,00 €	69,18	-1,40	82.741,88 €	2.345.651,15 €	529.343,46 €	4.058.299,84 €
504.000,00 €	69,18	-1,40	82.741,88 €	2.345.651,15 €	529.804,27 €	4.061.832,70 €
504.000,00 €	68,53	-2,06	81.957,58 €	2.344.866,85 €	529.225,81 €	4.057.397,90 €
504.000,00 €	68,53	-2,06	81.957,58 €	2.344.866,85 €	529.686,62 €	4.060.930,76 €
504.000,00 €	69,73	-0,85	83.401,34 €	2.333.925,78 €	526.403,13 €	4.035.757,30 €
504.000,00 €	69,73	-0,85	83.401,34 €	2.333.925,78 €	526.860,87 €	4.039.266,64 €
504.000,00 €	69,10	-1,49	82.639,67 €	2.333.164,11 €	526.288,88 €	4.034.881,38 €
504.000,00 €	69,10	-1,49	82.639,67 €	2.333.164,11 €	526.746,62 €	4.038.390,72 €
504.000,00 €	68,45	-2,13	81.870,91 €	2.332.395,35 €	526.173,56 €	4.033.997,30 €
504.000,00 €	68,45	-2,13	81.870,91 €	2.332.395,35 €	526.631,30 €	4.037.506,65 €
504.000,00 €	67,81	-2,78	81.094,87 €	2.331.619,31 €	526.057,15 €	4.033.104,85 €
504.000,00 €	67,81	-2,78	81.094,87 €	2.331.619,31 €	526.514,89 €	4.036.614,19 €
504.000,00 €	68,99	-1,59	82.514,09 €	2.320.653,70 €	523.226,14 €	4.011.400,42 €
504.000,00 €	68,99	-1,59	82.514,09 €	2.320.653,70 €	523.680,80 €	4.014.886,15 €
504.000,00 €	68,36	-2,22	81.760,52 €	2.319.900,13 €	523.113,11 €	4.010.533,82 €
504.000,00 €	68,36	-2,22	81.760,52 €	2.319.900,13 €	523.567,77 €	4.014.019,55 €
504.000,00 €	67,73	-2,86	80.999,95 €	2.319.139,55 €	522.999,02 €	4.009.659,15 €
504.000,00 €	67,73	-2,86	80.999,95 €	2.319.139,55 €	523.453,68 €	4.013.144,88 €
504.000,00 €	67,08	-3,50	80.232,16 €	2.318.371,76 €	522.883,85 €	4.008.776,19 €
504.000,00 €	67,08	-3,50	80.232,16 €	2.318.371,76 €	523.338,51 €	4.012.261,92 €
504.000,00 €	66,44	-4,15	79.456,95 €	2.317.596,55 €	522.767,57 €	4.007.884,70 €
504.000,00 €	68,25	-2,33	81.626,85 €	2.307.381,61 €	520.044,44 €	3.987.007,40 €
504.000,00 €	68,25	-2,33	81.626,85 €	2.307.381,61 €	520.496,01 €	3.990.469,43 €
504.000,00 €	67,63	-2,96	80.881,38 €	2.306.636,15 €	519.932,62 €	3.986.150,12 €
504.000,00 €	67,63	-2,96	80.881,38 €	2.306.636,15 €	520.384,19 €	3.989.612,15 €
504.000,00 €	67,00	-3,59	80.128,98 €	2.305.883,75 €	519.819,76 €	3.985.284,85 €
504.000,00 €	67,00	-3,59	80.128,98 €	2.305.883,75 €	520.271,33 €	3.988.746,88 €
504.000,00 €	66,36	-4,22	79.369,44 €	2.305.124,21 €	519.705,83 €	3.984.411,39 €
504.000,00 €	66,36	-4,22	79.369,44 €	2.305.124,21 €	520.157,40 €	3.987.873,42 €
504.000,00 €	65,72	-4,86	78.602,57 €	2.304.357,34 €	519.590,80 €	3.983.529,49 €
504.000,00 €	67,51	-3,08	80.739,60 €	2.294.109,53 €	516.857,96 €	3.962.577,70 €
504.000,00 €	67,51	-3,08	80.739,60 €	2.294.109,53 €	517.306,43 €	3.966.015,94 €
504.000,00 €	66,89	-3,69	80.002,23 €	2.293.372,17 €	516.747,36 €	3.961.729,74 €
504.000,00 €	66,89	-3,69	80.002,23 €	2.293.372,17 €	517.195,82 €	3.965.167,97 €
504.000,00 €	66,27	-4,31	79.258,01 €	2.292.627,95 €	516.635,72 €	3.960.873,88 €
504.000,00 €	66,27	-4,31	79.258,01 €	2.292.627,95 €	517.084,19 €	3.964.312,11 €
504.000,00 €	65,64	-4,94	78.506,73 €	2.291.876,67 €	516.523,03 €	3.960.009,91 €
504.000,00 €	65,64	-4,94	78.506,73 €	2.291.876,67 €	516.971,50 €	3.963.448,14 €
504.000,00 €	66,77	-3,82	79.852,35 €	2.280.837,45 €	513.666,62 €	3.938.110,77 €
504.000,00 €	66,77	-3,82	79.852,35 €	2.280.837,45 €	514.111,97 €	3.941.525,11 €
504.000,00 €	66,16	-4,43	79.123,09 €	2.280.108,19 €	513.557,23 €	3.937.272,13 €
504.000,00 €	66,16	-4,43	79.123,09 €	2.280.108,19 €	514.002,58 €	3.940.686,46 €
504.000,00 €	66,16	-4,43	79.123,09 €	2.280.108,19 €	515.338,63 €	3.950.929,47 €
504.000,00 €	65,54	-5,04	78.387,04 €	2.279.372,14 €	513.446,83 €	3.936.425,67 €
504.000,00 €	65,54	-5,04	78.387,04 €	2.279.372,14 €	513.892,18 €	3.939.840,01 €
504.000,00 €	64,92	-5,66	77.644,02 €	2.278.629,12 €	513.335,37 €	3.935.571,20 €
504.000,00 €	64,92	-5,66	77.644,02 €	2.278.629,12 €	513.780,72 €	3.938.985,53 €

ANEXO 6

(REPORTS POTENCIA)

Resistance

23 jul 2015 10:36

HydroComp NavCad 2012

Project ID Remolcador de salvamento

Description 68 TPF

File name remolcador 68tpf.hcnc

Analysis parameters

Vessel drag		ITTC-78 (CT)	Added drag	
Technique:	[Calc]	Prediction	Appendage:	[Calc] Holtrop (Component)
Prediction:		Oortmerssen	Wind:	[Off]
Reference ship:			Seas:	[Off]
Model LWL:			Shallow/channel:	[Off]
Expansion:		Custom	Margin:	[Calc] Hull drag only [15%]
Friction line:		ITTC-57	Water properties	
Hull form factor:	[On]	1,366	Water type:	Salt
Speed corr:	[Off]		Density:	1026,00 kg/m3
Spray drag corr:	[Off]		Viscosity:	1,18920e-6 m2/s
Corr allowance:		0,000477		
Roughness [mm]:	[Off]			

Prediction method check [Oortmerssen]

Parameters	FN [design]	CP	LWL/BWL	BWL/T	XCB/LWL	IE	CX
Value	0,34	0,57	3,19*	2,27	0,500	25,7	0,91
Range	0,05-0,50	0,51-0,69	3,50-6,30	1,90-3,40	0,467-0,537	10,0-38,0	0,73-0,97

Prediction results

SPEED [kt]	SPEED COEFS		ITTC-78 COEFS						
	FN	FV	RN	CF	[CV/CF]	CR	dCF	CA	CT
2,00	0,052	0,098	3,45e7	0,002128	1,366	0,000001	0,000000	0,000477	0,003386
3,00	0,078	0,147	5,18e7	0,002073	1,366	0,000429	0,000000	0,000477	0,003737
4,00	0,104	0,196	6,90e7	0,002027	1,366	0,000912	0,000000	0,000477	0,004158
5,00	0,130	0,245	8,63e7	0,001989	1,366	0,001155	0,000000	0,000477	0,004349
6,00	0,156	0,293	1,04e8	0,001957	1,366	0,001375	0,000000	0,000477	0,004524
7,00	0,182	0,342	1,21e8	0,001928	1,366	0,001497	0,000000	0,000477	0,004608
8,00	0,208	0,391	1,38e8	0,001903	1,366	0,003048	0,000000	0,000477	0,006124
10,00	0,260	0,489	1,73e8	0,001880	1,366	0,003523	0,000000	0,000477	0,006568
12,00	0,312	0,587	2,07e8	0,001859	1,366	0,003910	0,000000	0,000477	0,006927
+ 13,00 +	0,338	0,636	2,24e8	0,001841	1,366	0,007778	0,000000	0,000477	0,010770
RESISTANCE AND EFFECTIVE POWER									
SPEED [kt]	RBARE [kN]	RAPP [kN]	RWIND [kN]	RSEAS [kN]	RCHAN [kN]	RMARGIN [kN]	RTOTAL [kN]	PEBARE [kW]	PETOTAL [kW]
2,00	7,42	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	8,53	19,1	21,9
3,00	11,79	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	13,56	36,4	41,9
4,00	17,86	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	20,54	64,3	74,0
5,00	24,40	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	28,06	100,4	115,5
6,00	32,13	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82	36,94	148,7	171,1
7,00	40,40	0,00	0,00	0,00	0,00	6,06	46,46	207,8	239,0
8,00	64,95	0,00	0,00	0,00	0,00	9,74	74,70	367,6	422,7
10,00	82,92	0,00	0,00	0,00	0,00	12,44	95,35	511,9	588,7
12,00	102,62	0,00	0,00	0,00	0,00	15,39	118,01	686,3	789,2
+ 13,00 +	185,05	0,00	0,00	0,00	0,00	27,76	212,80	1332,8	1532,7
OTHER									
SPEED [kt]	CTLR	CTLT							
2,00	0,00001	0,03039							
3,00	0,00385	0,03354							
4,00	0,00818	0,03732							
5,00	0,01036	0,03903							
6,00	0,01234	0,04061							
7,00	0,01344	0,04136							
8,00	0,02735	0,05496							
10,00	0,03162	0,05895							
12,00	0,03509	0,06217							
+ 13,00 +	0,06981	0,09666							

Resistance

23 jul 2015 10:36

HydroComp NavCad 2012

Project ID **Remolcador de salvamento**

Description **68 TPF**

File name **remolcador 68tpf.hcnc**

Hull data

General			Planing		
Configuration:		Monohull	<i>Proj chine length:</i>		0,000 m
Chine type:		Single/hard	<i>Proj bottom area:</i>		0,0 m2
Length on WL:		39,900 m	<i>LCG fwd TR:</i>	<i>[XCG/LP 0,000]</i>	0,000 m
Max beam on WL:	<i>[LWL/BWL 3,192]</i>	12,500 m	<i>VCG below WL:</i>		0,000 m
Max molded draft:	<i>[BWL/T 2,273]</i>	5,500 m	<i>Aft station (fwd TR):</i>		0,000 m
Displacement:	<i>[CB 0,523]</i>	1472,60 t	<i>Chine beam:</i>		0,000 m
Wetted surface:	<i>[CWS 5,075]</i>	645,7 m2	<i>Chine ht below WL:</i>		0,000 m
ITTC-78 (CT)			<i>Deadrise:</i>		0,00 deg
LCB fwd TR:	<i>[XCB/LWL 0,500]</i>	19,932 m	<i>Fwd station (fwd TR):</i>		0,000 m
LCF fwd TR:	<i>[XCF/LWL 0,500]</i>	19,932 m	<i>Chine beam:</i>		0,000 m
Max section area:	<i>[CX 0,913]</i>	62,8 m2	<i>Chine ht below WL:</i>		0,000 m
Waterplane area:	<i>[CWP 0,699]</i>	348,8 m2	<i>Deadrise:</i>		0,00 deg
Bulb section area:		0,0 m2	<i>Propulsor type:</i>		Propeller
Bulb ctr below WL:		0,000 m	<i>Propeller diameter</i>		0,0 mm
Bulb nose fwd TR:		0,000 m	<i>Shaft angle to WL:</i>		0,00 deg
Transom area:	<i>[ATR/AX 0,000]</i>	0,0 m2	<i>Position fwd TR:</i>		0,000 m
Transom beam WL:	<i>[BTR/BWL 0,824]</i>	10,300 m	<i>Position below WL:</i>		0,000 m
Transom immersion:	<i>[TTR/T 0,273]</i>	1,500 m			
Half entrance angle:		25,67 deg			
Bow shape factor:	<i>[WL flow]</i>	1,0			
Stern shape factor:	<i>[WL flow]</i>	1,0			

Resistance

23 jul 2015 10:36

HydroComp NavCad 2012

Project ID Remolcador de salvamento

Description 68 TPF

File name remolcador 68tpf.hcnc

Appendage data

General		Skeg/Keel	
Definition:	Component	Count:	0
Percent of hull drag:	0,00 %	Type:	Skeg
Planing influence		Mean length:	0,000 m
LCE fwd TR:	0,000 m	Mean width:	0,000 m
VCE below WL:	0,000 m	Height aft:	0,000 m
Shafting		Height mid:	0,000 m
Count:	2	Height fwd:	0,000 m
Max prop diam:	0,0 mm	Projected area:	0,0 m2
Shaft angle to WL:	0,00 deg	Wetted surface:	0,0 m2
Exposed shaft length:	0,000 m	Stabilizer	
Shaft diameter:	0,000 m	Count:	0
Wetted surface:	0,0 m2	Root chord:	0,000 m
Strut bossing length:	0,000 m	Tip chord:	0,000 m
Bossing diameter:	0,000 m	Span:	0,000 m
Wetted surface:	0,0 m2	T/C ratio:	0,000
Hull bossing length:	0,000 m	LE sweep:	0,00 deg
Bossing diameter:	0,000 m	Wetted surface:	0,0 m2
Wetted surface:	0,0 m2	Projected area:	0,0 m2
Strut (per shaft line)		Dynamic multiplier:	1,00
Count:	0	Bilge keel	
Root chord:	0,000 m	Count:	0
Tip chord:	0,000 mm	Mean length:	0,000 m
Span:	0,000 m	Mean base width:	0,000 m
T/C ratio:	0,000	Mean projection:	0,000 m
Projected area:	0,0 m2	Wetted surface:	0,0 m2
Wetted surface:	0,0 m2	Tunnel thruster	
Exposed palm depth:	0,000 m	Count:	0
Exposed palm width:	0,000 m	Diameter:	0,000 m
Rudder		Sonar dome	
Count:	0	Count:	0
Rudder location:	Behind propeller	Wetted surface:	0,0 m2
Type:	Balanced foil	Miscellaneous	
Root chord:	0,000 m	Count:	0
Tip chord:	0,000 m	Drag area:	0,0 m2
Span:	0,000 m	Drag coef:	0,00
T/C ratio:	0,000		
LE sweep:	0,00 deg		
Projected area:	0,0 m2		
Wetted surface:	0,0 m2		

Environment data

Wind		Seas	
Wind speed:	0,00 kt	Significant wave ht:	0,000 m
Angle off bow:	0,00 deg	Modal wave period:	0,0 sec
Gradient correction:	Off	Shallow/channel	
Exposed hull		Water depth:	0,000 m
Transverse area:	0,0 m2	Type:	Shallow water
VCE above WL:	0,000 m	Channel width:	0,000 m
Profile area:	0,0 m2	Channel side slope:	0,00 deg
Superstructure		Hull girth:	0,000 m
Superstructure shape:	Cargo ship		
Transverse area:	0,0 m2		
VCE above WL:	0,000 m		
Profile area:	0,0 m2		

Resistance

23 jul 2015 10:36

HydroComp NavCad 2012

Project ID **Remolcador de salvamento**

Description **68 TPF**

File name **remolcador 68tpf.hcnc**

Symbols and values

FN = Froude number [LWL]
FV = Froude number [VOL]
RN = Reynolds number [LWL]
CF = Frictional resistance coefficient
CV/CF = Viscous/frictional resistance coefficient ratio [dynamic form factor]
CR = Residuary resistance coefficient
dCF = Added frictional resistance coefficient for roughness
CA = Correlation allowance [dynamic]
CT = Total bare-hull resistance coefficient

RBARE = Bare-hull resistance
RAPP = Additional appendage resistance
RWIND = Additional wind resistance
RSEAS = Additional sea-state resistance
RCHAN = Additional shallow/channel resistance
RMARGIN = Resistance margin
RTOTAL = Total vessel resistance

CTLR = Telfer residuary resistance coefficient
CTLT = Telfer total bare-hull resistance coefficient
PEBARE = Bare-hull effective power
PETOTAL = Total effective power

+ = Design speed indicator
* = Exceeds parameter limit